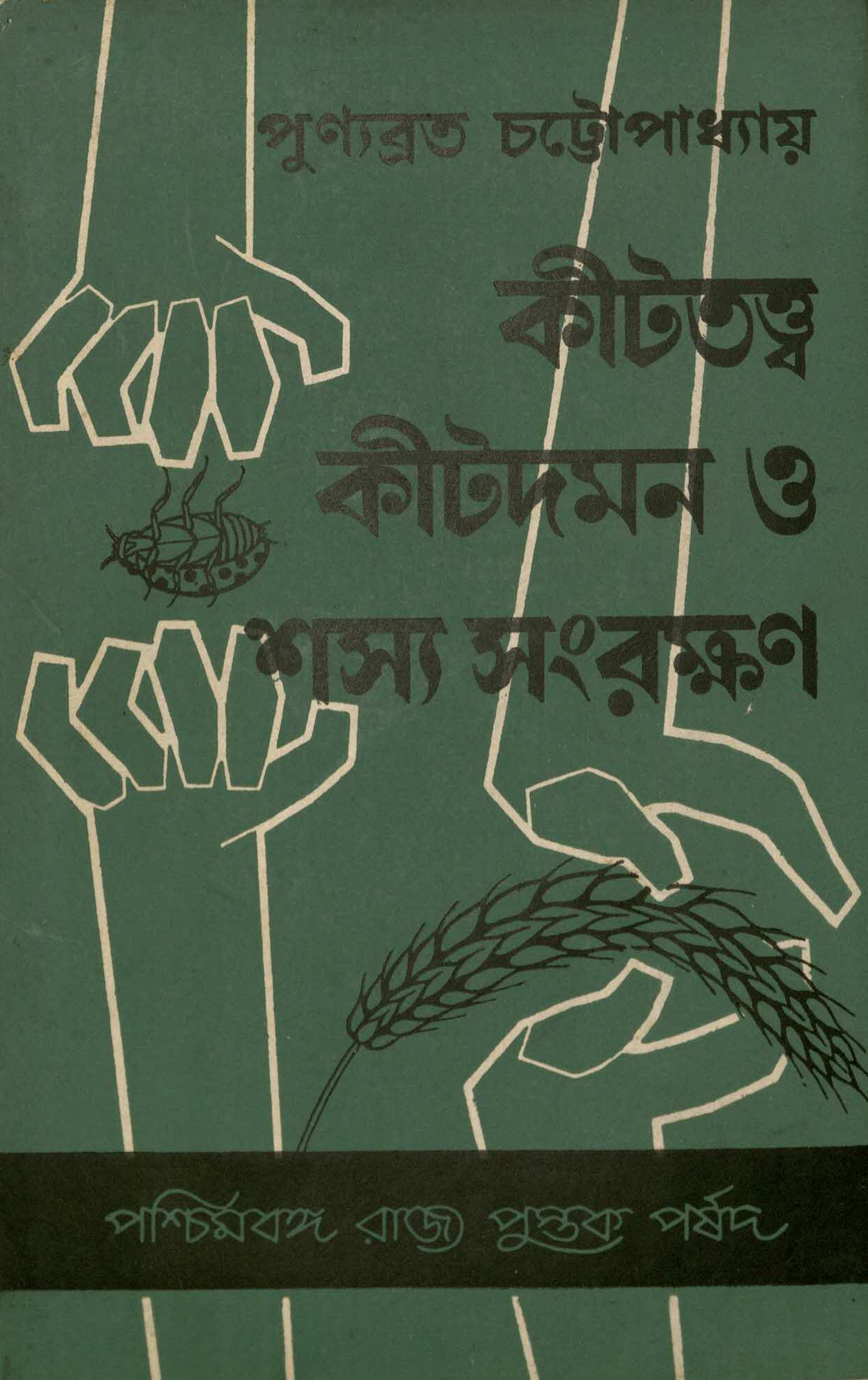
পুণ্যব্রত চট্টোপাধ্যায়

কীটতত্ত্ব কীটদমন ও শস্য সংরক্ষণ



পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ

কীটতত্ত্ব, কীটদমন ও শস্য সংরক্ষণ

COMPLIMENTARY

পুণ্যব্রত চট্টোপাধ্যায়
বি. এস.সি. (এগ্রি), এ্যাসস
আই. এ. আর. আই., পিএইচ. ডি.
কীটতত্ত্ববিদ, সর্বভারতীয় সমন্বয়মূলক ধান্য উন্নয়ন প্রকল্প ;
অবৈতনিক অধ্যাপক, প্রাণিবিদ্যা বিভাগ,
বর্ধমান এবং কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয়

পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ

Keetatatta, Keetadaman O Shasya Sanrakshan
(Entomology, Pestcontrol & Crop Protection)
Dr. Punyabrata Chattopadhyay

প্রকাশকাল :
প্রথম মুদ্রণ—সেপ্টেম্বর ১৯৮৭

প্রকাশক :
পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ
(পশ্চিমবঙ্গ সরকারের একটি সংস্থা)
আর্য ম্যানসন, (নবম তল)
৬এ, রাজা সুবোধ মল্লিক স্কোয়ার
কলিকাতা-৭০০০১৩

মুদ্রক—
দীপ্তি প্রিন্টার্স
৪, রামনারায়ণ মতিলাল লেন
কলিকাতা-৭০০ ০১৪

চিত্র : দুর্গা রায়

প্রচ্ছদ : কমল শেঠ

মূল্য : বাইশ টাকা

Published by Dr. Ladlimohan Roychowdhury, Chief Executive Officer, West Bengal State Book Board, under the centrally sponsored scheme of production of books and literature in regional languages at the University level, launched by the the Government of India in the Ministry of Human Resource Development (Department of Education), New Delhi.

উৎসর্গ

অনুসন্ধিৎসু কৃষক, কৃষি-কর্মী,
বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রী
এবং ভাবীকালের কৃষি বিজ্ঞানীদের
উদ্দেশ্যে

অবতরণিকা

ডঃ পুণ্যব্রত চট্টোপাধ্যায় রচিত 'কীটতত্ত্ব, কীটদমন ও শস্য সংরক্ষণ' বইটি প্রকাশিত হতে যাচ্ছে জেনে আনন্দিত হলাম।

একটি কৃষি প্রধান দেশে তথা রাজ্যে স্বাভাবিক ভাবেই কৃষি বিজ্ঞানের গুরুত্ব অপরিসীম। জনসংখ্যা বৃদ্ধি-জনিত পরিবর্তিত পরিস্থিতির সঙ্গে তাল ও মিল রেখে কৃষিতে উৎপাদন-বৈভব বৃদ্ধির প্রশ্নটির মধ্যেই কিন্তু আগামী দিনের খাদ্য সমস্যা সমাধানের বীজ লুকায়িত। একথা সত্য আমরা খাদ্যশস্য এবং অন্যান্য কৃষিজ উৎপাদনে স্বয়ম্ভরতা তথা উদ্বৃত্তির লক্ষ্যে অগ্রসর হলেও বাধা এখনও রয়েছে।

প্রথমতঃ উন্নত প্রযুক্তি ও তার সঠিক প্রয়োগ কৌশলের সুষম বিস্তারের অভাবে আজও কৃষিকে আমরা প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল করে রাখতে বাধ্য হয়েছি।

দ্বিতীয়টি কিন্তু খুবই সাম্প্রতিক সমস্যা। অধিক ফলনশীল (High yielding) জাতের ফসল চাষ তথা চাষের নিবিড়তা বৃদ্ধির সাথে সাথেই পাল্লা দিয়ে কীট-পতঙ্গের আক্রমণ বৃদ্ধি যথেষ্ট উদ্বেগজনক পরিস্থিতির সৃষ্টি করেছে। বিশেষতঃ পশ্চিমবঙ্গের মত ভৌগোলিক বৈচিত্র্যপূর্ণ রাজ্যে সমস্যাটির গুরুত্ব সম্পর্কে গভীর অনুসন্ধান ও ব্যাপক আলোচনা প্রয়োজন।

কিন্তু সেই আলোচনা আমরা কোন ভাষায় করব?

নিঃসন্দেহে মাতৃভাষা অর্থাৎ বাংলায়। বিশেষতঃ কৃষির মত বিষয়ে। অথচ দৃশ্যতঃ এ বিষয়ে বাংলা ভাষায় লেখা প্রামাণ্য বইয়ের বড় অভাব। সেদিকে ডঃ পুণ্যব্রত চট্টোপাধ্যায় মহাশয়ের 'কীটতত্ত্ব, কীটদমন ও শস্য সংরক্ষণ' একটি অতীব সময়োপযোগী প্রয়াস।

বাংলার কৃষিবিজ্ঞানীদের মধ্যে ডঃ পুণ্যব্রত চট্টোপাধ্যায় মহাশয়ের কীটতত্ত্ব-বিদ হিসাবে সুনাম আছে। নিষ্ঠাবান এই কর্মীটি দীর্ঘ ত্রিশ বছর ধরে বিভিন্ন জেলায় ফসলের কীটপতঙ্গ সম্পর্কে গবেষণামূলক কাজে নিরত আছেন এবং বিশেষ যোগ্যতার সঙ্গে কাজ করছেন।

ইংলণ্ডে, ব্যাংককে এবং অন্যত্র উচ্চশিক্ষাপ্রাপ্ত ডঃ চট্টোপাধ্যায় শস্য রক্ষণ বিষয়ে প্রায় একশত গবেষণা পত্রের প্রকাশক। কলিকাতা ও বর্ধমান বিশ্ব-বিদ্যালয়ের সাম্মানিক অধ্যাপকপদে বৃত থাকায় তিনি ছাত্র-ছাত্রীদের প্রয়োজন

সম্পর্কে অবহিত। বর্তমানে তিনি পশ্চিমবঙ্গ কৃষি বিভাগের অন্তর্ভুক্ত-চুঁচুড়াস্থিত ধান্য গবেষণাকেন্দ্রের কীটতত্ত্ববীদ (Entomologist) এর পদে আসীন। এই গবেষণা কেন্দ্রটির আন্তর্জাতিক স্বীকৃতি আছে। তাঁর দীর্ঘদিনের অভিজ্ঞতা সঞ্জাত ফসল এই বইটি।

বইটিতে সহজ ভাষায় কীটশত্রু সম্পর্কিত প্রাণিবিদ্যা এবং শ্রেণীবিভাগের উপর আলোচনা ছাড়াও মুখ্যতঃ বিবৃত হয়েছে কীটদমন ও শস্য রক্ষণ বিষয়টি, যেহেতু বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন ফসলে বিভিন্ন কীটপতঙ্গ সরাসরি অর্থকরী ক্ষতিসাধন করা ছাড়াও অনেক রোগের বাহকের ভূমিকা পালন করে থাকে। আরো রয়েছে শস্য রক্ষণে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি (Plant Protection Equipment) এবং ফসলের পক্ষে অপকারী কীট ও রোগ নাশকারী রাসায়নিক দ্রব্যাদি সম্বন্ধে বিস্তৃত আলোচনা।

বইটি লেখা হয়েছে বিধানচন্দ্র কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় এবং বিশ্বভারতীর অন্তর্ভুক্ত পল্লী শিক্ষা সদনের পাঠক্রমানুসারে, যার ফলে কৃষি বিজ্ঞানের স্নাতক শ্রেণীর ছাত্র-ছাত্রীদের প্রভূত উপকারে আসবে। উপরন্তু শস্য রক্ষণের ব্যবহারিক দিকটি অধিক প্রাধান্য পাওয়ায় সাধারণ গবেষক এবং কৃষি সম্প্রসারণ কর্মী ও সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিদেরও চাহিদা মেটাবে।

ডঃ চট্টোপাধ্যায় আমার বহু পরিচিত এবং তাঁর এই প্রয়াস বাংলার ভাবী-কালের বিজ্ঞানীদের বহু দিনের দাবী পূরণে সক্ষম হবে আশা রাখি। কৃষি বিজ্ঞানের ক্ষেত্রে মাতৃভাষায় রচিত প্রামাণ্য গ্রন্থ রচনার এই ধরনের প্রশংসনীয় প্রয়াস যত হয় ততই মঙ্গল।

ধন্যবাদ রাজ্য পুস্তক পর্ষদকেও। তাঁরা মাতৃভাষায় বিজ্ঞান শিক্ষা বিষয় পাঠ্যপুস্তক প্রকাশের ক্ষেত্রে যে বলিষ্ঠ পদক্ষেপ নিয়েছেন তা সপ্রশংস কৃতিত্বের দাবী রাখে।

পরিশেষে বইটির বহুল প্রচার ও সর্বাঙ্গীন সাফল্য কামনা করি।

বিষ্ণুপদ মণ্ডল
কৃষিঅধিকর্তা, পশ্চিমবঙ্গ

কৃষিঅধিকার, মহাকরণ
কলিকাতা-৭০০ ০০১
৩০শে নভেম্বর ১৯৮৫

ভূমিকা

বিগত কয়েক যুগ ধরিয়া অদ্যাবধি মননশীল ও উচ্চশিক্ষায় আগ্রহী সুধীগণ মাতৃভাষার মাধ্যমে ফলপ্রসূভাবে শিক্ষাদানের পক্ষে প্রচার করিয়া আসিতেছেন। তাই শিক্ষার প্রসারের উদ্দেশ্যে বর্তমানে আঞ্চলিক মাতৃভাষার মাধ্যমে শিক্ষাদান জাতীয় নীতি হিসাবে আমাদের দেশে গৃহীত হইয়াছে। কিন্তু বাংলা ভাষায় স্নাতক স্তরে বিজ্ঞান গ্রন্থ, বিশেষ করিয়া প্রযুক্তি বিদ্যা বিষয়ক পুস্তক রচনা-প্রয়াস এখনও সূতিকাগারে।

দেশ বিভাগের পরে পশ্চিমবঙ্গে ঝাড়গ্রাম রাজ মহাবিদ্যালয়ে স্নাতক পর্যায়ে কৃষি বিজ্ঞান পঠন-পাঠন শুরু হয় 1949 খ্রীষ্টাব্দে। ইহার পরে স্নাতক পর্যায়ে কৃষি শিক্ষাদানের উদ্দেশ্যে 1952 খ্রীস্টাব্দে কলিকাতায় রাষ্ট্রীয় কৃষি মহাবিদ্যালয় প্রতিষ্ঠিত হয়। ইহা 1961 খ্রীস্টাব্দে কল্যাণী বিশ্ববিদ্যালয়ে স্থানান্তরিত হয়। যদিও ইতিমধ্যে পশ্চিমবঙ্গে কৃষি শিক্ষার পাঠক্রম দীর্ঘ তিন দশক অতিক্রম করিয়াছে তথাপি অদ্যাবধি বাংলা ভাষায় উপযুক্ত পুস্তক প্রায় নাই বলিলেই চলে। তাই পশ্চিম-বঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ হইতে যখন বাংলা ভাষায় কীটতত্ত্ব বিষয়ক পুস্তক রচনার জন্য অনুরোধ আসে তখন বাংলা পুস্তকের এই নিদারুণ দৈন্যের কথা স্মরণ করিয়া সেই অনুরোধ এড়াইতে পারি নাই। কল্যাণীস্থিত বিধান চন্দ্র কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ের কৃষি স্নাতক (সাম্মানিক) পাঠক্রম এবং বিশ্বভারতীর পরিচালনাধীন পল্লী শিক্ষা সদনের (কৃষি মহাবিদ্যালয়) কৃষি স্নাতক (সাম্মানিক) শ্রেণীর প্রাণিবিদ্যা ও মৌলিক কীটতত্ত্বের পাঠ্যসূচী অনুসরণে এই পুস্তক রচিত হইল।

কীট-পতঙ্গ প্রাণিজগতের বৃহত্তম গোষ্ঠী। ইহারা প্রাণিজগতের বৃহত্তম পর্বের (Phylum) বৃহত্তম শ্রেণী (Class) সৃষ্টি করিয়াছে। পৃথিবীতে বাসকারী সমগ্র প্রাণিকুলের মোট বর্ণিত প্রজাতিসমূহের প্রায় আশি শতাংশই কীট পতঙ্গ। তাই কীটতত্ত্বের পরিধি বিরাট, প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম এবং ইহার ব্যবহারিক প্রয়োগ মানব সভ্যতার অগ্রগতির ইতিহাসের পক্ষে অপরিহার্য। বিভিন্ন ফসলে, জমিতে, বাসস্থলে ও গোলাজাত শস্যে কীট-পতঙ্গ ও অন্যান্য প্রাণী-শত্রুর উপদ্রব ও ক্ষতি স্থানীয় প্রাকৃতিক পরিবেশ বা জলবায়ুর উপর বহুলাংশে নির্ভরশীল। প্রাণী-শত্রু সমেত অন্যান্য কারণে শস্যহানির কথা সপ্তম শতাব্দীতে অমরকোষ অভিধানে শ্রী অমর সিংহ উল্লেখ করিয়া গিয়াছেন :

"অতিবৃষ্টিরনাবৃষ্টি শলভা মূষিকা খগাঃ।
প্রত্যাসন্নাস্তু রাজানঃ ষড়েতে ঈতয়ঃ স্মৃতাঃ॥"

পুস্তক রচনাকালে পশ্চিমবঙ্গের বৈচিত্র্যময় পরিবেশে কীটতত্ত্ব সম্পর্কে প্রামাণিক গ্রন্থ ও তথ্যের অভাব খুব বেশী অনুভব করিয়াছি। পরিভাষার ক্ষেত্রে কলিকাতা বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃক প্রকাশিত এবং ভারত সরকার কর্তৃক গৃহীত কিছু পরিভাষার সাহায্য গ্রহণ করিলেও অনেক ক্ষেত্রে অর্থবোধক পরিভাষার অভাব প্রত্যক্ষ করিয়াছি।

অন্যান্য বিজ্ঞান শাখার ন্যায় প্রাণিবিদ্যা তথা কীট বিজ্ঞানের বিকাশ ও অগ্রগতি অপ্রতিহত ভাবে চলিয়াছে। উন্নততর গবেষণা এবং প্রগতির হার দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পরে উল্লেখযোগ্যভাবে দ্রুততর হইয়াছে। কীট-পতঙ্গ, পরিবেশ ও পোষক উদ্ভিদ, বা প্রাণীর মধ্যে যে ত্রিভুজীয় সম্পর্ক বিদ্যমান তাহা আধুনিক কৃষির দ্রুত প্রসার ও নিবিড়তা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে এক জটিল রূপ ধারণ করিয়াছে। সীমিত সামর্থ্য ও সীমাহীন উৎসাহ লইয়া এই পুস্তকে সর্বাধুনিক তত্ত্ব ও সমকালীন গবেষণালব্ধ জ্ঞান সরল ভাষায় সংযোজন করিবার চেষ্টা করিয়াছি। এই ধরনের একটি পুস্তকের প্রয়োজন শুধু কৃষি মহাবিদ্যালয় এবং অন্যান্য বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রাণিবিদ্যা ও কীটতত্ত্বের ছাত্র-ছাত্রীদের জন্যই নহে, ইহার প্রয়োজন অসংখ্য কৃষি কর্মী এবং কৃষির সহিত সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিগণের জন্যও ছিল। সংশ্লিষ্ট সকলের কথা মনে রাখিয়া প্রয়োজনীয় বিভিন্ন বিষয়ের অবতারণা ও পরিবেশন করিতে যত্নবান হইয়াছি।

পুস্তকটির রচনাকাল হইতে শুরু করিয়া আজ পর্যন্ত শ্রী বিষ্ণুপদ মণ্ডল, ডঃ সুধাময় বিশ্বাস, শ্রীধূর্জটি মুখোপাধ্যায়, শ্রী দেবব্রত চট্টোপাধ্যায় (কৃষি বিভাগ, পশ্চিমবঙ্গ), অধ্যাপক শংকর মুখোপাধ্যায়, অধ্যাপক বিশ্বনাথ চট্টোপাধ্যায় (বিধানচন্দ্র কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়), অধ্যাপক দেবকুমার চৌধুরী, অধ্যাপক সুব্রত রায়, অধ্যাপক মাণিক চন্দ্র মুখোপাধ্যায় (বর্ধমান বিশ্ববিদ্যালয়), অধ্যাপক শিশিরকুমার মুখোপাধ্যায় (কৃষি মহাবিদ্যালয়, বিশ্বভারতী), শ্রী দিব্যেন্দু হোতা (প্রাক্তন মুখ্য প্রশাসন আধিকারিক, পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্যদ) প্রমুখ সুধী বিশেষজ্ঞ ও শিক্ষাবিদ্‌দের সহায়তা ও উৎসাহ লাভ করায় তাহাদের নিকট আমি আন্তরিকভাবে কৃতজ্ঞ। বিশিষ্ট শিক্ষাবিদ্, পশ্চিমবঙ্গ সরকারের প্রাক্তন অপর কৃষি অধিকর্তা এবং পরবর্তীকালে ভারত সরকারের শস্য রক্ষণ অধিকারের উপদেষ্টা (অবসরপ্রাপ্ত) ও সম্মিলিত জাতিপুঞ্জের অন্তর্গত খাদ্য ও কৃষি সংস্থার প্রাক্তন বিশেষজ্ঞ ডঃ সৌরেন্দ্রনাথ বন্দ্যোপাধ্যায় তাঁহার কর্মব্যস্ততার মধ্যেও সময়

করিয়া নানা মূল্যবান উপদেশ ও মতামত দিয়া পুস্তকটির উৎকর্ষতা সাধন করিয়াছেন। তাঁহার ঋণ অপরিশোধনীয়। ডঃ লাডলীমোহন রায়চৌধুরী (বর্তমান মুখ্য প্রশাসন আধিকারিক, পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ) পুস্তকটি সুচারুভাবে প্রকাশের ব্যবস্থা করিয়া ধন্যবাদার্হ হইয়াছেন। তদসঙ্গে পর্ষদের প্রোডাকশন-ইন-চার্য শ্রী অশোক এ্যান্টনী বিশ্বাস পুস্তকটি প্রকাশের ব্যাপারে সর্বতোভাবে সহায়তা করিয়া আমাকে কৃতজ্ঞতাপাশে আবদ্ধ করিয়াছেন।

এই পুস্তক প্রণয়নকালে বহু বিদগ্ধ ব্যক্তিগণের নিকট হইতে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ সাহায্য পাইয়াছি। তাহাদের সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাইতেছি।

পরিশেষে যাহাদের কথা স্মরণ রাখিয়া এই পুস্তক রচিত হইল, সেই ছাত্রছাত্রী, কৃষিকর্মী এবং অন্যান্য পাঠকপাঠিকার কিছুমাত্র উপকার হইলেই আমার শ্রম সার্থক হইয়াছে বলিয়া মনে করিব। পুস্তকের উৎকর্ষ বৃদ্ধির উদ্দেশ্যে পাঠকপাঠিকাদের সমালোচনা ও মূল্যবান পরামর্শ সানন্দে গৃহীত হইবে।

পুণ্যব্রত চট্টোপাধ্যায়

ধান্য গবেষণা কেন্দ্র, চুঁচুড়া,

মহালয়া, ১৩৯৪

B. Sc. (Ag.) Syllabus
Faculty of Agriculture.
BIDHAN CHANDRA KRISHI VISWAVIDYALAYA, Kalyani
Zoology and Basic Entomology
Theory
Full Marks—80

1st Year

1st. Term :

* Introduction to the Principles and concept of Zoology. Scope of Agricultural Zoology.
An account of classification of animal kingdom with a stress on the phyla having importance in Agriculture.
* Introduction to animals injurious to crop plants, morphological, anatomical and biological characteristics of the following groups.
* i) Molluscs e. g. land snail
* ii) Nematoda, e. g. Ascaris
* iii) Acarina, e. g. Spider
Cell division with reference to Meiosis and crossing over.

2nd term :

* Introduction to animals injurious to crop plants ; morphological, anatomical and biological characteristics of the following groups.
* i) Birds e. g. Pigeon * ii) Rodent e. g. mice. Elementary account of fresh water fisheries.

3rd Year

Agricultural Entomology.

1st term :

* Studies on the biology and control of important pests of major crops.
* Paddy, wheat, sugarcane, jute, mesta, cotton, pulses,

oilseed crops, tuber crops specially potato, vegetable crops like cucurbits, solanaceous and mulvaceous vegetables, crucifers, amaranthus.

* Studies on the biology and control of pests of horticultural crops.
* Mango, litchi, guava, jack fruit, banana, coconut and pineapple.
* Studies on the biology and control of pests of plantation crops : Tea and Cinchona.

2nd term :

* Studies on the biology and control of stored products pests. General outline of pest control.
* Introductory information ; various methods of control of pests ; biological control agents and their utilization.
* Pesticides - their formulations and classification ; handling of pesticides. Beneficial insects, parasites and preditors of pests.

Introduction to silk worm, honey bee and lac insects.

* Biology and control of polyphagous pests like locusts and termites.

4th Year

Agricultural Entomology Elective

Full marks : 50+50=100

Paper I

1st term :

Evolution of insects.

Salient taxonomic characters of insects families of economic importance.

* Dominance of insects as class and acquisition of pest habit. Insect anatomy and physiology with special refence to body wall, digestive, excretory system, respiratory system, nervous system, musculature and reproductive system. Insect neurosecretion and pheromones. Insect genetics, embryology, post embryonic development.

2nd term :

Nematology :

Characteristic of nematoda, broad outlines of classification Nematodes as parasites of plants and animals—their peculiarities and biology.

Virus entomology :

General characteristics of virus, animal and plant virus ; vector of plant viruses and different methods of transmission of virus diseases of plants.

Insect ecology :

Definition, Sub-division of ecology : general considerations of the components of eco-system ; general considerations of the abiotic components ; population—its characteristics.

Paper II

Full marks : 50+50=100

1st term :

* Crop pests :

Insect pests of crops. Biology and control of insect pests of general crops—paddy, wheat, millet, sugar yielding crops—sugarcane, sugar beet, fibre crops—jute, cotton, mesta, pulses and oilseeds crops, vegetables crops—solanaceous, cucurbitaceous, mulvaceous and amaranthus, horticultural plants—mango, citrus, coconut, guava, litchi, banana, narcotic plants—tobacco, spices and condiments, Plantation crops—tea, cinchona, studies on the mite pests of cereal crops, vegetables, fibre crops, horticultural crops, tea—their biology, symptomatology and control. General accounts of mollusca as pests of crops and their control.

2nd term :

* General accounts of vegetable pests of crops and their control. Methods of pests control.
* Primary information required to formulate scientific methods of pest control, classification of pest control methods, and their utilization ; recent trends of pest management.

* Pesticides classification, formulation, common pesticides and their uses ; handling of pesticides and precautionary measures, plant protection equipments.
* Plant protection and environmental pollution

Beneficial insects—

Predators and parasites of pests—silkworms, honey bees and lac insects—characteristics of these insects, their scientific culture for economic purpose—pests allied to agriculture.

* Indicates topics covered in the book

VISWA BHARATI

PALLI SIKSHA SADAN (College of Agriculture), SREENIKTAN

B. Sc. (Ag.) Hons. Part II

Entomology

Full marks 100

Paper VII

A. Introduction :

Insects—Definition-Gross external features ; Head capsule ; antennae, Mouthparts, Legs, Wings and their modifications.

B. Metamorphoses—Egg-Parts of insect egg ; types of metamorphoses—Complete, incomplete—types of larvae and pupae ; nymph.

C. Taxonomy—Broad classification and important characters of class Insecta and orders of Agricultural importance—Orthoptera, Dictyoptera, Hemiptera, Homoptera, Isoptera, Odonata, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera.

* D. Crop pests and their control : Pests definition, gross factors of their outbreak : short outline of life, seasonal history and control.

Major pests of—Rice : Rice swarming caterpillar, Rice Hispa, Rice stem borer, Rice Grasshopper, Rice Gundhi Bug ; Sugarcane : Shoot borer, Stem borer, Root borer, Termite, Leaf hopper, Jute : Indigo caterpillar, Jute stem girdler, Jute semilopper, Jute apion, Jute hairy caterpillar, Jute mite.

Vegetable pests : Potato-cutworm, Tuber moth, Epilachna ; Brinjal Fruit and Shoot borers, Bhindi-Fruit and Shoot borers, Leaf Roller. Cucurbit—Red Pumpkin beetle, Fruit fly. Oil seed—Mustard : Aphid, Saw fly ; Pulse : Gram caterpillar, semilooper, Arhar : Plume moth ; Cotton : Red Cotton bug, Cotton bollworm, Cotton leafhopper. Fruit : Mango hopper, Mealy bug and stem borer.

* E. Pest control : Definition, Classification of different methods of control—Natural and applied ; Applied control

Mechanical and Physical, Cultural, Chemical—Insecticides : Stomach poison : Contact Poison and Fumigant—their class-fication, general field characters, dosages and use. Anti-feedants, Attractant, Repellent, chemosterilant, biological control, Legislative control.

* F. General Pests—Stored Grain Pests, Termite, Locust—their life history and control.

* Indicates topics covered in the book.

সূচীপত্র

প্রথম অধ্যায়

প্রাণিবিদ্যার বিষয় ও তত্ত্ব (Principle and concept of Zoology)

হিসাব করিয়া দেখা গিয়াছে যে প্রাণিরাজ্যে (Animal Kingdom) পঞ্চাশ লক্ষাধিক প্রজাতির (species) অস্তিত্ব আছে কিন্তু ইহাদের মধ্যে মাত্র দশ লক্ষাধিক প্রজাতিকে সনাক্তকরণ করিয়া এগারটি পর্বের (Phylum) অধীনে আনা সম্ভবপর হইয়াছে আজ পর্যন্ত। প্রাণিরাজ্যে বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে একটা নিবিড় যোগসূত্র আছে কারণ জীবনধারণ ও অস্তিত্ব বজায় রাখার জন্য ইহারা একে অপরের উপর নির্ভরশীল। সমগ্র প্রাণিকুলের অধ্যয়ন এবং জ্ঞানলাভকে প্রাণিবিদ্যা (Zoology) বলা হয়। Zoology শব্দটি গ্রীক Zoon অর্থাৎ প্রাণী এবং Logos অর্থাৎ আলোচনা বা জ্ঞান—এই দুইটি শব্দ মিলিয়া সৃষ্টি হইয়াছে। জীববিদ্যা (Biology) আবার উদ্ভিদবিদ্যা (Botany) এবং প্রাণিবিদ্যা (Zoology) সমন্বয়ে সৃষ্টি হইয়াছে। Biology কথাটির উৎপত্তি গ্রীক Bios বা প্রাণ হইতে হইয়াছে। প্রাণিবিজ্ঞানের উদ্দেশ্য স্থল, জল ও অন্তরীক্ষে বাসকারী বিচিত্র প্রাণী সম্পর্কে জ্ঞানারোহন। বিভিন্ন প্রাণী সম্পর্কে জ্ঞান অর্জনের জন্য আমরা প্রাণীদের শারীরিক গঠন (structure), ব্যবহারিক জীবন (Bionomics), উৎপত্তি (Origin), ক্রমবিবর্তন (Evolution) এবং জীবিত ও জড় পরিবেশের সহিত সম্পর্ক অধ্যয়ন করিয়া থাকি। প্রাণিবিদ্যা অধ্যয়নের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হইল অঙ্গসংস্থানবিদ্যা (Morphology), শারীরবৃত্ত (Physiology), ক্রমবিবর্তন (Evolution), শ্রেণী-বিন্যাস (Taxonomy), পরিবেশ বিজ্ঞান (Ecology), কলাস্থান (History), পরজীবী বিজ্ঞান (Parasitology), প্রাণিভূগোল (Zoogeograpy), বংশগতি বিজ্ঞান (Geneties) প্রভৃতি।

শ্রেণী হিসাবে কীটের প্রাধান্য (Dominance of insect as a class)

প্রাণিবিদ্যার (Zoology) একটি শাখার নাম কীটবিদ্যা (Entomology ; Greek, entomon=কীট, logos=বিদ্যা)। কীটবিদ্যা বিভিন্ন কীটের দেহের সংগঠন, কার্য, স্বভাব, পারস্পরিক সম্পর্ক এবং যে পরিবেশে বাস করে তাহার সহিত সম্পর্ক, তাহাদের শ্রেণী বিন্যাসকরণ, পরিস্ফুরণ, পরিবেশন, উৎপত্তি, বিগত ইতিহাস এবং অর্থনৈতিক গুরুত্বের উপর আলোকপাত করে। বস্তুতপক্ষে বিভিন্ন প্রাণিপর্বের মধ্যে সন্ধিপদ প্রাণী বা Arthropoda (গ্রীক শব্দ Arthros=সন্ধি+

podas=পদ, মিলিয়া হইয়াছে) কৃষি অর্থনীতির দিক দিয়া গুরুত্বপূর্ণ। সন্ধিপদ প্রাণিকুলের মধ্যে আবার বিভিন্ন বর্গের কীট এককভাবে কৃষি অর্থনীতির সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকায় অবতীর্ণ। প্রাণিজগতে ইনসেক্টা (Insecta) শ্রেণীভুক্ত কীটগোষ্ঠীই সর্বাপেক্ষা বৃহৎ। প্রাণিরাজ্যে আজ পর্যন্ত যতরকম প্রজাতির সনাক্ত-করণ এবং বর্ণনা আমরা জানিতে পারিয়াছি তাহার মধ্যে 70 শতাংশের অধিক হইতেছে কীট। যে জৈবিক বৈশিষ্ট্যের জন্য কীটের প্রাধান্য পরিলক্ষিত হয় তাহার মধ্যে কয়েকটি হইল (a) ক্ষুদ্র আয়তন: অধিকাংশ কীটই গড়ে 6—10 মি মি লম্বা। দেহের আয়তন ক্ষুদ্র হওয়ায় কম খাদ্যের প্রয়োজন হয় এবং প্রতিকূল প্রাকৃতিক পরিবেশে অথবা শত্রুর নিকট হইতে পলায়ন করিয়া গর্তে, ফাটলে, গাছের বাকলের নীচে, ঝরা পাতায় অথবা মাটির তলায় ঢুকিয়া যাইতে পারে। এই সব জায়গায় প্রতিযোগিতা সর্বাপেক্ষা কম; (b) কঠিন কৃত্তিকাবরণ (Exo-skeleton): কীটের কৃত্তিকাবরণ কাইটিন (Chitin) নামক শক্ত কিন্তু নাতিভার পদার্থ দিয়া গঠিত। ইহা কীটকে অধিক শারীরিক শক্তি প্রদান করে এবং শরীরের বাহ্যিক গঠনের পরিবর্তন করিতেও সাহায্য করে; (c) উচ্চ চলৎ-শক্তি: কীটেরা দ্রুত চলৎশক্তির অধিকারী হওয়ায় সহজেই খাদ্য ও সঙ্গী খুঁজিয়া বাহির করিতে, শত্রুর নিকট হইতে পলায়ন করিতে এবং নতুন বসতি স্থাপনের জন্য ছড়াইয়া পড়িতে পারে; (d) জল সংরক্ষণে দক্ষতা: কীটেরা কৃত্তিকাবরণের নানারূপ পরিবর্তন করিয়া এবং সুষ্ঠুভাবে জল সংরক্ষণ (Water conservation) করিয়া জলাভাব প্রতিরোধ করিতে সক্ষম। ইহারা শরীরের ভেতরের বিপাকজাত (Metabolic) জল ধারণ করিতে পারে এবং তরল রেচন পদার্থের (Excretory products) পরিবর্তে স্ফটিকতুল্য ইউরিক এ্যাসিড (Crystalline uric acid) নিষ্কাশণ করিতে সক্ষম। কীটের শরীর হইতে অতিরিক্ত বাষ্পমোচন (Trans-piration) তখনই হয় যখন অতিরিক্ত উত্তাপে দেহের বাহিরের মোমতুল্য (Waxy) আবরণ ভাঙ্গিয়া যায়; (e) দ্রুত বংশবৃদ্ধি (Rapid reproduction): কীটেরা দ্রুত বংশবৃদ্ধি করিতে অত্যন্ত সক্ষম। বিভিন্ন সূত্র হইতে পাওয়া হিসাবে জানা গিয়াছে যে নানা পরিবেশে এক একর মাটির ভিতরে ও উপরে 1,000,000 হইতে 10,000,000 পর্যন্ত কীট-পতঙ্গ থাকিতে পারে। তুলনামূলকভাবে বলা যায় ভূপৃষ্ঠে এক একর বাস্তু জমিতে একজন লোক বাস করে। একটি রাণী মৌমাছি দিনে 4000 পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে; একটি মৌচাকে 40,000—50,000 মৌমাছি থাকিতে পারে। একটি পিপীলিকার বাসায় পিপীলিকার সংখ্যা 500,000 পর্যন্ত হইতে পারে। হিসাব করিয়া দেখা গিয়াছে যে যদি একটি স্ত্রী মাছির সব

বাচ্চা বাঁচিয়া থাকিত তবে ছয় মাসের মধ্যে যে সংখ্যা জন্মাইত তাহা দিয়া সারা ভূপৃষ্ঠ 15 Metre গভীর স্তর দিয়া ঢাকিয়া রাখা যাইত। কিন্তু বিরূপ পরিবেশের জন্য তাহা সম্ভবপর হয় না ; (f) অভিযোজন ক্ষমতা (Adaptibility) : কীট যেভাবে বিভিন্ন পরিবেশে বাস করিয়া নিজেদের মানাইয়া লইতে সক্ষম অন্য কোন প্রাণী গোষ্ঠী তাহা পারে না। কীটেরা মেরুপ্রান্ত হইতে নিরক্ষরেখা পর্যন্ত সর্বত্র জলে স্থলে এমনকি উষ্ণ প্রস্রবনে দেখিতে পাওয়া যায়। কীটের শরীরের উত্তাপ নিয়ন্ত্রণের কোন ব্যবস্থা নাই, তাই প্রকৃতি অত্যধিক গরম অথবা ঠাণ্ডা হইলে ইহারা সাময়িকভাবে নিস্তেজ হইয়া ঘুমাইয়া পড়ে এবং তখন ইহাদের ক্রমবৃদ্ধি সাময়িকভাবে ব্যাহত হইয়া যায়। প্রকৃতি স্বাভাবিক হইলে কীটেরা আবার জাগিয়া ওঠে।

কীটের সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ (General characters of insects)

(1) ইনসেক্টা শ্রেণীভুক্ত কীটেরা জলচর বা স্থলচর। (2) ইহাদের দেহ মাথা (Head), বুক (Thorax) ও উদরে (Abdomen) বিভক্ত। (3) মাথায় এক জোড়া পুঞ্জাক্ষি (Compound eyes) থাকে, কখন কখন সরলাক্ষিও (Simple eyes) থাকে। মুখ চর্বণ (Chewing), কর্তন (Biting) ও চোষণের (Sucking) উপযোগী। (4) বক্ষদেশের তিনটি দেহখণ্ডে (Segment) তিন জোড়া পা, এক জোড়া বা দুই জোড়া পাখনা থাকে, আবার কোন কোনটিতে থাকে না। (5) উদর 7-11 দেহখণ্ডে বিভক্ত এবং উপাঙ্গহীন। (6) রক্ত সংবহণ তন্ত্র (Circulatory system) প্রলম্বিত এবং আট প্রকোষ্টবিশিষ্ট হৃদপিণ্ড দিয়া গঠিত। (7) শ্বাসতন্ত্র (Respiratory system) কতকগুলি সরু সরু শ্বাসনালী (Trachea) দিয়া গঠিত, (8) রেচনতন্ত্র (Excretory system) প্রধানতঃ ম্যাল্‌পিঘিয়ান নালিকাগুলির (Malpighian tubules) দ্বারা গঠিত। (9) স্নায়ুতন্ত্র (Nervous system) ও সমবেদী (Sympathetic) অঙ্গ পূর্ণ বিকশিত। (10) একলিঙ্গ (Unisexual) এবং ডিম্বের নিষেক (Fertilisation) দেহাভ্যন্তরে ঘটে। (11) দেহের বিকাশ সরাসরি বা রূপান্তরের মাধ্যমে ঘটে।

কীটের শ্রেণী-বিভাগ (Insect classification) : (Imms অনুযায়ী) যে সব গঠনমূলক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের উপর ভিত্তি করিয়া কীটেদের বিভিন্ন বর্গে (Order) শ্রেণীবিভাগ করা হয় তাহা হইল ডানা বর্তমান কি অবর্তমান, ডানার শিরাবিন্যাস (Venation), মুখ-উপাঙ্গের ধরন, রূপান্তরের প্রকৃতি এবং শুঙ্গ (Antenna) ও পা-এর (Tarsus) এর গঠনমূলক বৈশিষ্ট্য। বিভিন্ন কীটকে দুইটি

উপশ্রেণীতে ভাগ করিতে পারা যায়, যথা, এপ্‌টেরিগোটা (Apterygota) বা ডানাবিহীন কীট এবং টেরিগোটা (Pterygota) বা ডানাযুক্ত কীট। এপ্‌টেরিগোটার তিনটি বর্গ আছে যেমন

1. থাইস্যানুরা (Thysanura)। উদাহরণ—লেপিস্‌মা (Lepisma)।
2. ডাইপ্লুরা (Diplura): উদাহরণ—ক্যাম্পোডিয়া (Campodea)।
3. প্রোটিউরা (Protura)। উদাহরণ—এ্যাসিরেন্‌টুলাস প্রজাতি (*Acerentulus* sp.)।
4. কোলেম্‌বোলা (Collembola)। উদাহরণ—স্প্রিংটেল (Springtails)

ডানাযুক্ত কীটপতঙ্গরা দুইটি অংশে বিভক্ত। প্রথম বিভাগে আছে এক্সোপ্‌টেরিগোটা (Exopterygota)। ইহাদের দেহের বিকাশে সাধারণ বা সামান্য রূপান্তর ঘটে এবং কদাচিৎ পুত্তলী (Pupa) অবস্থা দেখা যায়। দেহের বহিস্তর হইতে কুঁড়ির মত ডানা গজায়। ইহাদের বাচ্চাদের অপূর্ণদেহ কীট বা নিম্ফ (Nymph) বলে। এক্সোপ্‌টেরিগোটার অন্তর্ভুক্ত বর্গগুলি হইল

5. এফিমেরোপ্টেরা (Ephemeroptera)। উদাহরণ—(May flies)।
6. ওডোনাটা (Odonata)। উদাহরণ—ড্র্যাগন ফ্লাই (Dragon flies)।
7. প্লিকোপ্‌টেরা (Plecoptera)। উদাহরণ— স্টোন ফ্লাই (Stone flies)।
8.* গ্রাইলোব্লেটোডিয়া (Grylloblattodea)। উদাহরণ—গ্রাইলোব্ল্যাটা ক্যাম্পোডিফরমিস্ (*Grylloblatta campodiformis*)।
9. অর্থোপ্‌টেরা (Orthoptera)। উদাহরণ—পঙ্গপাল (Locusts)
10. ফ্যাসমিডা (Phasmida)। উদাহরণ—স্টিক কীট (Stick insect)
11. ডার্ম্যাপ্টেরা (Dermaptera)। উদাহরণ—ইয়ারউইগ (Earwigs)
12. এম্বিওপ্টেরা (Embioptera)। উদাহরণ—এম্বিয়া (Embia)
10. ডিক্টাইওপ্টেরা (Dictyoptera)। উদাহরণ—আরশোলা (Cockroaches)
14. আইসোপ্টেরা (Isoptera)। উদাহরণ—টারমাইট বা উই (Termites)
15. জোরাপ্টেরা (Zoraptera)। উদাহরণ—জোরোটাইপাস সিলোনিকাস (*Zorotypus ceylonicus*)
16, সোকোপ্টেরা (Psocoptera)। উদাহরণ—সসিড (Psocids)
17. ম্যালোফেগা (Mallophaga)। উদাহরণ—বার্ড লাইস (Bird-lice)

* গ্রাইলোব্লেটোডিয়া বর্গ ভারতবর্ষ লইতে নথিভুক্ত হয় নাই।

18. সাইফানকুলেটা (Siphunculata)। উদাহরণ—উকুণ (Pediculus)
19. হেমিপ্টেরা (Hemiptera)। উদাহরণ—প্ল্যান্ট বাগ (Plant bugs)
20. থাইসেনোপ্টেরা (Thysanoptera)। উদাহরণ—থ্রিপ্‌স্ (Thrips)

দ্বিতীয় বিভাগ হইল এণ্ডোপ্টেরিগোটা (Endopterygota)। ইহাদের বৈশিষ্ট্য হইল লার্ভার রূপান্তর ঘটে এবং দেহের ভিতরের স্তর হইতে ডানার বিকাশ ঘটে। এই বিভাগের অন্তর্ভুক্ত বিভিন্ন বর্গগুলি হইল

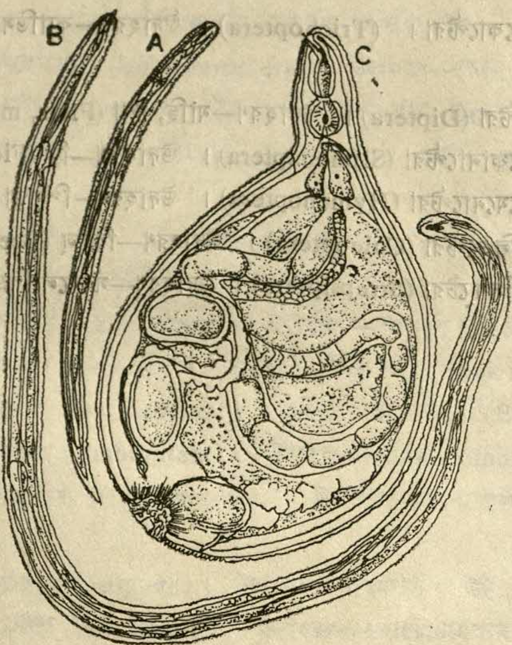
21. নিউরোপ্টেরা (Neuroptera)। উদাহরণ—লেসউইংস্ (Lacewings)
22. মেকোপ্টেরা (Mecoptera)। উদাহরণ—বিটাকাস প্রজাতি (*Bittacus* sp.)
23. লেপিডোপ্টেরা (Lepidoptera)। উদাহরণ—প্রজাপতি, মথ (Butterflies, moths)
24. ট্রাইকোপ্টেরা। (Trichoptera)। উদাহরণ—ক্যাডিস ফ্লাই (Caddis flies)
25. ডিপ্টেরা (Diptera)। উদাহরণ—মাছি, মশা (Flies, mosquitoes)
26. সাইফোনাপ্টেরা (Siphonaptera)। উদাহরণ—ফ্লি (Fleas)
27. হাইমেনোপ্টেরা (Hymenoptera)। উদাহরণ—পিঁপড়া (Ants)
28. কোলিওপ্টেরা (Coleoptera)। উদাহরণ—বিট্‌ল্ (Beetles)
29. স্ট্রেপ্সিপ্‌টেরা (Strepsiptera)। উদাহরণ—স্টাইলোপিড (Stylopids)

দ্বিতীয় অধ্যায়

ফসলের ক্ষতিকর প্রাণিকুল (Animals injurious to crop planst)

এ্যারাকনিডা *(Arachnida)* শ্রেণীর অন্তর্গত মাকড়সা জাতীয় প্রাণী এ্যাকারিনা (Acarina) পর্বের অন্তর্ভুক্ত। অর্থনৈতিক কৃষির বিচারে ইহাদের স্থান গুরুত্বপূর্ণ কারণ এঁটেল পোকা বা টিক (Tick) ও মাকড় (Mite) কৃষির ক্ষতি করিয়া থাকে। 1. ইহাদের দেহ থলির আকৃতি বিশিষ্ট (Sac-like) ও মজবুত গড়নের। 2. দেহখণ্ড সুস্পষ্ট নয়। 3. শিরোবক্ষ (Cepholathorax) ও মস্তক স্থূল ভাবে সংযুক্ত। 4. শ্বাসনলের সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়। 5. মুখ-উপাঙ্গ বিদ্ধকরণ ও চোষণের উপযোগী। 6. পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় চার জোড়া পদ থাকে।

নিমাটোডা (Nematoda) শ্রেণীর মধ্যে নিমাটহেল্‌মিন্‌থিস্ (Nemathelminthes) পর্বের সূক্ষ্ম কৃমি জাতীয় প্রাণী কৃষির দিক হইতে গুরুত্বপূর্ণ স্থান



চিত্র 1 : সিষ্ট নিমাটোড

A—পিণ্ড নিমাটোড B—পুরুষ নিমাটোড

C—পূর্ণাঙ্গ স্ত্রী নিমাটোড

অধিকার করিয়া আছে। ইহাদের কতকগুলি শারীরিক বৈশিষ্ট্য হইল যে 1. গঠনে প্রায় চ্যাপ্টা কৃমির মত কিন্তু দেখিতে অনেকটা সুতার মত অথবা

বেলনাকার। 2. অখণ্ডিত দেহ দ্বি-পার্শ্বীয়ভাবে প্রতিসম এবং দুই প্রান্ত ক্রমশঃ সরু হইয়া গিয়াছে। 3. প্রকৃত শারীরিক গহ্বর বর্জিত (Without a true body cavity). 4. দেহ দুইটি নালী (Tube) বিশিষ্ট—একটি ভিতরের, অপরটি বাহিরের। 5. বাহিরের নালীটি ত্বক (Cuticle), অধস্ত্বক (Hypodermis) এবং স্নায়ু-পেশী কোষ (Nerve-muscle cells) লইয়া গঠিত এবং ইহা কঙ্কাল (Skeleton) হিসাবে কাজ করে। ভিতরের নালীটিই হইতেছে পাচন প্রণালী এবং ইহা একটি পেশীবহুল অন্ননালী (Oesophagus), মধ্য অন্ত্র (Mid intestine) এবং একটি ছোট মলনালীতে (Short rectum) বিভক্ত। 6. জনন গ্রন্থি (Gonad) এক জোড়া নালীর দ্বারা গঠিত, যাহার মধ্যে একটি প্রায়ই সম্পূর্ণরূপে গঠিত হয় না। স্ত্রী যোনিছিদ্র শরীরের প্রায় মাঝখানে অবস্থিত। পুং জনন-ছিদ্র পায়ুর সহিত মিলিতভাবে একটি কাঁটাযুক্ত অবসারণীতে (Cloaca) বাহির হইয়াছে। 7. রক্তসংবহন তন্ত্র বা শ্বসনতন্ত্র নাই।

আভিস (Aves) শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত পায়রা, হাঁস, মুরগী, টিয়া, শালিখ, চড়াই প্রভৃতি পাখীর কৃষি ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে। ইহাদের প্রধান প্রধান বৈশিষ্ট্য: 1. সমস্ত দেহ পালকের (Feather) দ্বারা আবৃত, কিন্তু পশ্চাৎপদের শেষাংশে আঁইশ থাকে। 2. অগ্রপদ উড়িবার জন্য ডানায় রূপান্তরিত হয় 3. মুখে চঞ্চু (Beak) থাকে, চঞ্চুতে কোন দাঁত নাই। 4. হৃদযন্ত্র চারিটি প্রকোষ্ঠ লইয়া গঠিত এবং ফুসফুসের দ্বারা শ্বাসকার্য চালায়। 5. উষ্ণ শোণিতবিশিষ্ট প্রাণী। 6. চক্ষু অত্যন্ত বেশী দৃষ্টিসম্পন্ন হয়। চক্ষু গোলকে শক্ত প্লেট (Sclerotic plate) থাকে। ইহা বাতাসের চাপ হইতে চক্ষুকে রক্ষা করে। 7. অন্তঃস্থ-কঙ্কাল হালকা (বায়ু-পুর্ণ) অথচ শক্ত। 8. গ্রীবা নমনীয়।

স্তন্যপায়ী প্রাণী বা ম্যামেলিয়া (Mammalia) শ্রেণীভুক্ত স্তন্যপায়ীর প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ হইল। 1. সমোষ্ণশোণিত (Homoithermic) প্রাণী। 2. লোম বা চুল দ্বারা ত্বক্ আবৃত থাকে (তিমিতে নাই)। 3. ত্বকে ঘর্ম-গ্রন্থি (Sweat glands) ও চুলের জন্য সিবেসিয়াস (Sebaceous) গ্রন্থি থাকে। 4. স্তন ও স্তনবৃন্ত থাকে; নবজাতক মাতৃ-স্তন দুগ্ধে বড় হয়। অন্তজ স্তন্যপায়ী (Monotremes) এর ক্ষেত্রে বৃন্ত থাকে না। 5. পদ দুই জোড়া (তিমি বা জল অভিযোজিত প্রাণী ব্যতিক্রম)। 6. অঙ্গুলি প্রান্তে নখ, নখর বা ক্ষুর থাকে। 7, দুইজোড়া পাতি-যুক্ত চক্ষু পল্লব থাকে। 8. Monotremes ব্যতীত মূত্র ও জনন ছিদ্র পৃথক। 9. হৃৎপিণ্ড চারি-প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট, কেবলমাত্র বামদিক দিয়া আওর্টা (Aorta) বিস্তৃত। 10. পরিণত লোহিত কণিকা নিউক্লিয়াস-বিহীন। 11. উদর-গহ্বর ও

বক্ষ-গহ্বর মধ্যচ্ছদা নামক প্রাচীর দ্বারা বিভেদিত। 12. মস্তিস্ক উন্নত। 13. নীচের চোয়াল ডেন্টারি (Dentary) নামক একটি মাত্র অস্থি দ্বারা গঠিত। 14. কশেরুকার (Centrum) দুইদিকে সমতল।

স্তন্যপায়ী শ্রেণীভুক্ত যে সকল প্রাণিবর্গ কৃষির স্বার্থের সহিত জড়িত উহারা হইল

1. প্রাইমেট (Primates) যথা বাঁদর, হনুমান, মানুষ প্রভৃতি।
2. কাইরোপটেরা (Chiroptera) যথা বাদুর প্রভৃতি।
3. রোডেন্সিয়া (Rodentia) যথা ইদুর, ছুঁচা, কাঠবিড়াল প্রভৃতি।
4. লোগোমরফা (Logomorpha) যথা খরগোস প্রভৃতি।
5. প্রোবেসাইড (Probascides) যথা হাতী প্রভৃতি।
6. আঙ্গুলাটা (Ungulata) বর্গের মধ্যে বিশেষ করিয়া আর্টিওড্যাক্টাইলা (Artiodactyla) উপবর্গ যথা হরিণ, ভেড়া, ছাগল প্রভৃতি।

মোলাস্কা (Mollusca) পর্বের শম্বুক জাতীয় প্রাণী একটি বৃহৎ গোষ্ঠী এবং ইহাদের অধিকাংশই জলজ এবং কিছু স্থলবাসী। ইহাদের শারীরিক বৈশিষ্ট্যগুলি হইল: 1. পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় দেহ অখণ্ডিত ও নরম। 2. অধিকাংশ ক্ষেত্রে দেহ একটি শক্ত খোলক (Shell) দ্বারা আচ্ছাদিত থাকে। 3. দেহএকটি স্থূল পর্দা (Mantle) দ্বারা আবৃত থাকে এবং এই পর্দা হইতে নিঃসৃত পদার্থ দ্বারা সময় সময় খোলক গঠিত হয়। 4. দেহের অঙ্কদেশে একটি পেশী-পদ (Muscular foot) থাকে। 5. শ্বাসকার্য সাধারণতঃ ফুলকা (Gills or Ctenidia) কিংবা কোন কোন ফুসফুস দ্বারা সম্পন্ন হয়। 6. পৌষ্টিক নালী সাধারণতঃ কুণ্ডলীকার (Coiled) অবস্থায় থাকে। 7. দেহগহ্বর অতি সংক্ষিপ্ত। ইহার অধিকাংশই শোণিত-গহ্বরে বা "হিমোসিলে" পরিণত হইয়াছে। 8. একটি, দুইটি বা চারিটি "বৃক্ক" রেচনাঙ্গের কাজ করে।

তৃতীয় অধ্যায়

ক্ষতিকর কীটপতঙ্গ ও তাহাদের দমন (Pests and there control)

কীট পতঙ্গ প্রধানতঃ গাছ-পালা ও ফসল খাইয়া বাঁচিয়া থাকে। উচ্চফলনশীল জাতের চাষ গাছের সর্বোত্তম পরিচর্যা এবং সারের সুষ্ঠু ব্যবহার করা সত্ত্বেও ফলন অস্বাভাবিকভাবে কমিয়া যাইতে পারে কারণ এক বা একাধিক কীট-পতঙ্গ গাছের বৃদ্ধির সময় গাছের শিকড়, ডাঁটি, পাতা, কাঁচা অথবা পাকা বা শস্যদানা এবং বীজ খাইয়া ক্ষতিসাধন করিয়াছে। খাদ্য শস্য, আঁশ উৎপাদনকারী গাছ এবং বাগিচার গাছ সমানভাবে কীটপতঙ্গের দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হয়। ফসলের কলা (tissue) খাইয়া অথবা রস চুষিয়া খাইয়া প্রত্যক্ষ ক্ষতি করা ছাড়াও কীটশত্রু বিভিন্ন ফসলের ভাইরাস (virus) রোগের বিস্তার ঘটাইয়া কখনও কখনও উৎপাদন অর্ধেক অথবা তাহার অধিক হ্রাস করে। বিশেষ করিয়া নিবিড় চাষ-আবাদের ক্ষেত্রে অনেক সময় কীট-পতঙ্গের ক্রমবর্ধমান আক্রমণ অধিক উৎপাদনের প্রচেষ্টাকে গুরুতরভাবে ব্যাহত করে। কীটশত্রু ফুলগাছ এবং শোভাবর্ধনকারী গাছকেও আক্রমণ করিয়া ক্ষতি করিয়া থাকে।

ক্ষতিকর প্রাণী বা পেষ্ট এর সংজ্ঞা (Definitlon of pest)

মানুষ অথবা তাহার সম্পত্তির পক্ষে অর্থনৈতিক দৃষ্টিকোণের বিচারে অর্থপূর্ণভাবে ক্ষতিকারক যে কোনও প্রাণী, উদ্ভিদ অথবা জীবাণুকে পেষ্ট বা ক্ষতিকারক জীবাণু বলা হয়। এই সংজ্ঞার বিচারে কীট পতঙ্গ (Insect), মাকড় (Mite), নিমাটোড (Nematode), রোগ সৃষ্টিকারী ক্ষতিকর জীবাণু (Microbe), ছত্রাক (Fungus), ভাইরাস (Virus), মাইকোপ্লাস্মা (Mycoplasma), পরগাছা (Weeds), ইঁদুর, পাখী প্রভৃতিকে পেষ্ট বলা যায়। পেষ্ট দমনের (Pest Control) সংজ্ঞা এইভাবে নিরূপণ করা যায়ঃ যে পদ্ধতির সাহায্যে পেষ্ট-এর সংখ্যা কমাইয়া আনিয়া ক্ষতি রোধ করিতে পারা যায়। যে সব দ্রব্যের দ্বারা পেষ্টদের দমন করা হয় তাহাদের পেষ্টিসাইড (Pesticides) বলা হয়। কীটনাশক, (Insecticides) ছত্রাকনাশক (Fungicides), আগাছানাশক (Weedicides), নিমাটোডনাশক (Nematicide), ইঁদুর জাতীয় তীক্ষ্ণদন্ত প্রাণিনাশক (Rodenticide) প্রভৃতি পেষ্টিসাইডের অন্তর্গত। কীটদমনের উদ্দেশ্য সবসময়েই ধ্বংস সাধন করা নয়—ক্ষতির হাত হইতে রক্ষা করিবার জন্যও কীটদমন করা হয়।

কীটজনিত ক্ষতি (Damages caused by pests)

কীটজনিত ক্ষতি পরিমাণগত অথবা গুণগত অথবা দুইভাবেই নিরূপণ করা যাইতে পারে। পরিমাণগত ক্ষতি ফলন বা উৎপাদন হ্রাসের দ্বারা নির্ধারণ করা হয়। গুণগত ক্ষতির ফলে মোট উৎপাদন ব্যাহত না হইলেও ফসলে বা ফলের গায়ে দাগ, অস্বাভাবিক রং, আচিল বা বদ গন্ধ থাকায় দাম কমিয়া যায়। গাছের কোন অংশ আক্রান্ত হইয়া ক্ষতিগ্রস্ত হইল তাহার উপর নির্ভর করিয়া ক্ষতির ব্যাপ্তি প্রত্যক্ষ অথবা পরোক্ষ হইতে পারে। ধানগাছে মাজরা পোকার (Stem borer) আক্রমণ হইলে সম্পূর্ণ শীষটাই চিটা হইয়া যাইতে পারে এবং এ ক্ষেত্রে ক্ষতি প্রত্যক্ষ। আবার ধান ক্ষেতে পামরী পোকার (Rice hispa) আক্রমণ হইলে পাতার কলা (Leaf tissues) নষ্ট হয় এবং এই ক্ষেত্রে ক্ষতি অপ্রত্যক্ষ কারণ পাতার মেসোফিল কলার কোষস্থ ক্লোরোফিল বা পত্রহরিৎ হ্রাসপ্রাপ্ত হওয়ায় সালোকসংশ্লেষ (Photosynthesis) ব্যাহত হয়। ইহার ফলে কার্বো-হাইড্রেট জাতীয় খাদ্যের উৎপাদন বা ফলন কমিয়া যায়।

শস্য রক্ষার প্রয়োজনীয়তা (Usefulness of plant protection)

কিছু মাত্রায় শস্য রক্ষার প্রয়োজন অতীতে ছিল কিন্তু বর্তমানকালে নিবিড় কৃষি পদ্ধতি প্রবর্তনের ফলে উদ্ভূত পরিস্থিতিতে ফসলের উপর কীটশত্রুর আক্রমণ এবং ক্ষতির প্রতি সজাগ দৃষ্টি রাখা যে একান্ত প্রয়োজন তাহা অনস্বীকার্য। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধ শুরু হইবার পরে দেশে খাদ্যাভাব এবং বঙ্গদেশে পঞ্চাশের মন্বন্তরের পরে নিযুক্ত উডহেড্ দুর্ভিক্ষ কমিশন (Woodhead Famine Commission) জমির বিভিন্ন ফসলের রোগ ও কীট পতঙ্গ রোধের ব্যবস্থাপন এবং গোলা-ঘরে সংরক্ষিত শস্যের বিভিন্ন উপায়ে অপচয় বন্ধের ব্যবস্থাপনের উপর গুরুত্ব আরোপ করিয়াছিলেন।

বিভিন্ন উপায়ে কীট দমন (Various methods of control of pests)

বিজ্ঞানীরা কীটদমনের বিভিন্ন পন্থা বা উপায় উদ্ভাবন করিয়াছেন। ফসল রক্ষার বিভিন্ন উপায়কে সুষ্ঠুভাবে শ্রেণীবিন্যাস করা শক্ত কারণ বিভিন্ন উপায় একে অপরের উপর নির্ভরশীল। শ্রেণীবিভাগের দুইটি সাধারণ রাস্তা আছে। 1. কীটের বিরুদ্ধে রাসায়নিক, জীববিদ্যাগত, আত্মহনন এবং পরিচর্যাগত ব্যবস্থাপনের সাহায্য লইয়া ইহাদের সংখ্যা কমাইয়া এমন একটি নীচু স্তর বা সমতলে লইয়া আসা যেখান হইতে অর্থকরী ক্ষতিসাধন হইবে না। অথবা

2. আশ্রয়দানকারী অথবা যে পরিবেশে আশ্রয়দানকারী বড় হইয়া উঠিতেছে তাহার উপর ব্যবস্থাপন গ্রহণ যাহাতে আশ্রয়দানকারী গাছ কীটের আক্রমণ সুষ্ঠুভাবে রোধ করিতে পারে। ইহা ছাড়াও কীটকে বিভিন্ন উপায়ে এমনভাবে বিচ্ছিন্ন করা যাইতে পারে যাহাতে কীট গাছের কাছে আসিয়া ক্ষতি করার সুযোগ না পায়। বিভিন্ন পদ্ধতি এইভাবে উপস্থাপিত করা যাইতে পারে :

(A) **আশ্রয়দাতার রক্ষা (প্রতিরোধমূলক দমন ব্যবস্থা)**

(1) কীটপতঙ্গকে আশ্রয়দানকারী গাছের নিকট হইতে বিচ্ছিন্ন অথবা প্রতিরোধ করা ;

(a) কীট বা রোগসংক্রমণ প্রতিরোধার্থ স্বতন্ত্রীকরণ এবং আইন-প্রণয়নমূলক বা বিধানিক ব্যবস্থাপন (Quarantinc and legislative measures)

(b) পরিদর্শন এবং শংসাপত্র (Certificate) প্রদান করা ;

(c) ভৌত বাধা (বেড়া, মাছি নিরোধক জাল ; পোকা প্রতিরোধক মোড়ক) ;

(d) বিতাড়ক, আকর্ষক, খাদ্যগ্রহণে বাধাদানকারীর ব্যবহার (Use of repellents, attractants, antifeedants) এবং

(e) বপনের সময়ের পরিবর্তন, স্থান নির্বাচন, শস্য পর্যায় এবং এই ধরনের বিভিন্ন পরিচর্যার দ্বারা কীটের আক্রমণ বিফল করা।

2. কীটের সহিত আশ্রয়দানকারী গাছের সংস্পর্শজনিত ফলের অবনমিতকরণ

(a) সহনশীল জাতের চাষ করা ; এবং

(b) প্রতিরক্ষামূলক রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করা।

(B) **কীটের বিনাশ সাধন (Control of pests)**

1. **পরিচর্যামূলক দমন (Cultural control)**

a. জমিতে চাষ দেওয়া ও অন্যান্য পদ্ধতির সাহায্যে কীটশত্রুর বিনাশ সাধন এবং সম্ভাব্য বা সুপ্ত কীটের সংখ্যা হ্রাস করা।

b. স্বাস্থ্যরক্ষা (Sanitary) সংক্রান্ত উপায় অবলম্বন যেমন কীটাক্রান্ত বস্তু নষ্ট করা যাহাতে কীটের সংখ্যাবৃদ্ধি ও বিস্তার রোধ করা সম্ভবপর হয়।

2. **ইকোলজিক্যাল (Ecological)** বা পরিবেশ বিদ্যাগত দমন। এই ক্ষেত্রে বিদ্যমান পরিবেশের ঈষৎ পরিবর্তন সাধন করিয়া কীটশত্রুকে বাধা দেওয়া হয় অথবা কীটের প্রকৃতিদত্ত শত্রুদের উৎসাহিত করা হয়।

3. **জীববিদ্যাগত দমন (Biological control)**

a. সুচিন্তিত উপায়ে কীটের স্বাভাবিক শত্রুদের ব্যবহারের প্রচেষ্টা যাহাতে পরিবেশে কীটশক্রর সংখ্যা কমাইয়া আনা যায়।

b. আত্মহননমূলক পদ্ধতি (Autocidal method)। যে পদ্ধতিতে স্বয়ং কীটশক্রর প্রজাতি অথবা ঘনিষ্ঠ সম্পর্কের প্রজাতি যাহারা যৌনমিলন করিয়া নিজেদের বিনাশ সাধন করিবে অথবা কীটেদের কয়েকটি বৈশিষ্ট্যের সদ্ব্যবহার করিয়া যাহাদের দমন করা হয়, যথা নির্বীজিত-পুরুষ পদ্ধতি (Sterile-male technique)।

(4) **বিনাশ সাধন (Destruction)**

a. রাসায়নিক কীটনাশক ; এবং

b. ভৌত পদ্ধতি প্রয়োগ করিয়া, যেমন ইলেক্‌ট্রোম্যাগনেটিক (Electro-magnetic) অথবা যান্ত্রিক শক্তি।

রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগ করিয়া কীটদমন (Insect eontrol with chemical insecticides

এই পদ্ধতির সাহায্যে রাসায়নিক কীটনাশকের বিষক্রিয়ার সহায়তায় কীটপতঙ্গ বা ক্ষতিকর প্রাণীদের সংখ্যা হ্রাস করিয়া নীচু পর্যায়ে আনা হয় যাহাতে অর্থনৈতিক ক্ষতি পরিলক্ষিত না হয় অথবা কীটকে সম্পূর্ণরূপে ধ্বংস করা হয়। নানা ধরনের কীটনাশক বর্তমানে পাওয়া যায়। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পরে রাসায়নিক কীটনাশকের ক্ষেত্রে প্রভূত উন্নতি হইয়াছে এবং বর্তমানে শুধু পোকামাকড় দমনের জন্যই নয় অন্যান্য ক্ষতিকর প্রাণী, যেমন শামুক, নিমাটোড, ইঁদুর প্রভৃতির বিরুদ্ধেও রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কীটনাশক বা রাসায়নিক জীবনাশক ব্যবহারের সমস্যা এবং পরিবেশের উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া থাকা সত্ত্বেও ইহারা বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

পরিচর্যামূলক কীট দমন পদ্ধতি (Cultural methods of past control)

কৃষি প্রথার উপযুক্ত বিন্যাস করিয়া কীটের সংখ্যা কমাইয়া আনা পরিচর্যামূলক কীটদমনের উদ্দেশ্য। বিভিন্ন পদ্ধতি যেমন ফসলের অবশিষ্টাংশ, ফসলের নাড়া (Stubbles), আগাছা, কীটাক্রান্ত গাছ বা গাছের অংশ ধ্বংস করা এই পদ্ধতির অন্তর্ভুক্ত। বীজবপন ও রোপনের সময়ের পরিবর্তন করিয়া এবং কীটের বৃদ্ধি এবং বিস্তারের পক্ষে অননুকূল স্থানে চাষ করিয়া ও কীটপতঙ্গের আক্রমণ এড়ানো যায়। কীটের আক্রমণ প্রতিরোধ করার উদ্দেশ্যে গাছকে স্বাস্থ্যবান করাও পরিচর্যামূলক কীটদমনের উদ্দেশ্য।

সহনশীল জাতের চাষ (Cultivation of resistant variltiea)

কীটপতঙ্গ সহনশীল জাতের ফসলের চাষ করা একটি বাস্তবধর্মী পন্থা এবং ইহারা গুরুত্ব অত্যন্ত বৃদ্ধি পাইতেছে।

জীববিদ্যাগত পদ্ধতি (Biological methods)

এই ক্ষেত্রে প্রকৃতিতে বিরাজমান জীবগোষ্ঠীর পারস্পরিক শত্রুতা (Antagonism) যাহা ইকোসিস্টেমের (Ecosystem) ভারসাম্য রক্ষা করিতে সাহায্য করে তাহার সুযোগ গ্রহণ করিয়া পেষ্টকে দমন করা হয়। এই পদ্ধতিতে সহজাত অথবা বিদেশ হইতে আনীত প্রজাতিগত পরজীবি (Parasites) অথবা পরভূক (Predators) পোকা বা প্রাণী ব্যবহার করিয়া ক্ষতিকর পোকা বা প্রাণীকে দমনের চেষ্টা করা হয়।

আত্মহননমূলক পদ্ধতি (Autocidal methods)

এখানে প্রজননমূলক জন্ম সৃষ্টির ধারাকে নিপুণভাবে স্বীয় উদ্দেশ্যসাধনে কাজে লাগানো হইয়া থাকে এবং এই পদ্ধতি কয়েকটি প্রজাতির ক্ষেত্রে আশার সূচনা রচনা করিয়াছে।

ভৌত এবং যান্ত্রিক পদ্ধতি (Physical and mechanical methods)

এইসব পদ্ধতির মধ্যে আছে ফাঁদ (Trap), প্রতিরক্ষামূলক বাধা, জালের ব্যবহার প্রভৃতি এবং ভৌত শক্তি যেমন উত্তাপ অথবা শৈত্যের ব্যবহার, আলো, বিদ্যুৎ, জল প্রভৃতিকে নিজের কাজে ব্যবহার করিয়া কীট দমন।

আইন প্রণয়নমূলক ব্যবস্থা (Legislative measures)

আইন প্রণয়নমূলক ব্যবস্থার সাহায্যে কীটকে স্বতন্ত্রীকরণ করা হয়, যাহাতে ইহারা বিদেশ হইতে দেশে প্রবেশ না করিতে পারে অথবা প্রতিষ্ঠিত কীট দেশের ভিতর বিস্তারলাভ না করিতে পারে। এই ব্যবস্থার দ্বারা কীটনাশকে ভেজাল ? এবং অপব্যবহার রোধ করা হর।

সংহত উপায়ে কীটের নিয়ন্ত্রণ (Integrated pest management)

সংহত উপায়ে কীটের নিয়ন্ত্রণে পরিবেশ বিজ্ঞানের উপর ভিত্তি করিয়া বিভিন্ন দমনমূলক পদ্ধতি যেমন ভৌতিক যান্ত্রিক, পরিচর্যাগত, জীববিদ্যাগত প্রভৃতিকে সমন্বিত করিয়া কীটের সংখ্যাকে এমন স্তরে কমাইয়া আনা হয় যাহাতে অর্থনৈতিক ক্ষতির সুযোগ কম।

পরিচর্যামূলক কীটদমন পদ্ধতি (Cultural methods of pest control)

পরিচর্যামূলক কীটদমনের উদ্দেশ্য হইতেছে প্রত্যক্ষ অথবা পরোক্ষভাবে কীটের সংখ্যা হ্রাস অথবা চাষ ব্যবস্থার পরিবর্তন অথবা গাছকে সুস্থ সবল করিয়া ক্ষতির

হাত হইতে ফসলকে রক্ষা। এই ব্যবস্থাপনার সহায়তায় কীটদমনের গুরুত্ব খুবই বেশী কারণ ইহাতে সাধারণতঃ তুলনামূলকভাবে কম খরচ হয়। বিভিন্ন ব্যবস্থাপনার মধ্যে আছে ক্ষেত খামারকে স্বাস্থ্যসম্মতভাবে পরিষ্কার করা, পরিচ্ছন্ন চাষ বাস করা, শস্য পর্যায়, বপনের অথবা রোপনের সময়ের বিন্যাস, বপনের অথবা রোপনের দূরত্বের বিন্যাস, জল ও সারের নিয়ন্ত্রণ, কর্ষণ অনুশীলন প্রভৃতি। বিশেষ করিয়া যেখানে অন্যান্য দমন ব্যবস্থা সম্ভবপর অথবা অর্থকরী নয় সেখানে এইসব দমন ব্যবস্থাপনা বিশেষ উপযোগী। পরিচর্যামূলক দমন ব্যবস্থাপনগুলি সহজেই সংহত করিয়া প্রয়োগ করা যায়।

পরিচর্যামূলক দমন পদ্ধতি সফলভাবে প্রয়োগ করিতে হইলে কীটের জীবন ইতিহাস এবং পরিবেশ বিজ্ঞান সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান থাকা আবশ্যক। পরিবেশ (Environment) এবং বায়োটিক (Biotic) উপাদানের প্রভাবে কীটের সংখ্যা নিয়ন্ত্রণ সম্পর্কেও তথ্য জানা আবশ্যক।

(1) **খামারের স্বাস্থ্যবিধান (Field sanitation)**

কীটপতঙ্গের দ্বারা ফসলের ক্ষতি যাহাতে সর্বাপেক্ষা কম হয় সেইজন্য পরিষ্কার পরিচ্ছন্নভাবে চাষ-বাস করিয়া কীটের সংখ্যা কমাইয়া আনা অপরিহার্য। যে সব ব্যবস্থাপনার সাহায্যে খামারের স্বাস্থ্যবিধান করিতে পারা যায় সেগুলি হইল: (a) ফসলের অবশিষ্টাংশ, নাড়া (Stubbles), নিজে নিজে বাড়িয়া ওঠা ফসল বা শাখা প্রভৃতি; (b) কীটের দ্বারা আক্রান্ত গাছ অথবা গাছের অংশ ধ্বংস করা; (c) আগাছা অথবা অন্যান্য গাছ যাহারা অসময়ে এবং চাষের মরসুমে ক্ষতিকর কীটকে বিকল্প আশ্রয় দান করে তাহাদের সমূলে ধ্বংস করা; (d) কর্ষণ করিয়া জমি তৈয়ারী করার অনুশীলন যাহাতে কীটপতঙ্গ অথবা ইহাদের ডিম নষ্ট হয়।

(2) **ফসলের অবশিষ্টাংশ ধ্বংস করা (Destruction of crop residues)**

ফসলের অবশিষ্টাংশ যেমন শুষ্ক পাতা শাখা প্রশাখা, নাড়া, শিকড় এবং অন্যান্য অংশ কীটপতঙ্গদের ফসলের অবর্তমানে বিকল্প আশ্রয় প্রদান করে অথবা শীতস্তম্ভের (Hibernation) মধ্য দিয়া নিষ্ক্রিয় অবস্থায় শীতকাল অতিবাহিত করিতে এবং পরবর্তী ফসলে কীটের আক্রমণের সুযোগ সৃষ্টি করিতে সাহায্য করে। উদাহরণস্বরূপ উল্লেখ করা যায় যে আখ, ধান, ভুট্টা ও অন্যান্য ফসল কাটার পরে অবশিষ্টাংশ ধ্বংস করিয়া দেখা গিয়াছে যে ডাঁটা ছিদ্রকারী মাজরা পোকার (Stem borers) আক্রমণ পরবর্তী ফসলে কম হয়।

(3) আক্রান্ত গাছের অংশ এবং গাছ ধ্বংস করা (Destruction of affected plant parts and plants)

অনেক সময় কীটদুষ্ট গাছ অথবা গাছের অংশ ধ্বংস করিয়া সুফল পাওয়া যায়। আম, পেয়ারা, কুমড়া, তরমুজ, করলা, পিচ প্রভৃতি গাছের ফলছিদ্রকারী পোকা এবং কলা (Tissue) বিনষ্টকারী মাজরা পোকার আক্রমণ প্রশমনের জন্য কীটদুষ্ট ফল অথবা গাছের আক্রান্ত অংশ ধ্বংস করা একটি উত্তম পন্থা।

(4) অসময়ে বিকল্প আশ্রয়প্রদানকারী আগাছা ও অন্যান্য গাছ ধ্বংস করা (Destructiou of weeds and collateral hosts)

মাঠে আশ্রয়দানকারী গাছের অভাবে কীট আগাছা এবং বিকল্প গাছে আশ্রয় গ্রহণ করিয়া বাঁচিয়া থাকে। সব ক্ষেত্রে কীটের আশ্রয়প্রদানকারী বিকল্প অপ্রয়োজনীয় গাছগাছালি ধ্বংস করা সম্ভবপর নয় কিন্তু কিছু কিছু ক্ষেত্রে ইহাদের ধ্বংস করিয়া সুফল পাওয়া গিয়াছে। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায় যে* জনসন ঘাস নির্মূল করিয়া আখ গাছের মাকড়ের (Mite) সংখ্যা কমানো যায়। আখের মাজরা পোকা বুনো ঘাসে এবং ঝোপে আশ্রয় নিয়া বাঁচিয়া থাকে। আখক্ষেতের আশে পাশের এই জাতীয় উদ্ভিদদের, বিশেষ করিয়া বুনো বাজরা গাছকে মরসুমের শুরুতে যান্ত্রিক উপায়ে নির্মূল করিয়া কীটের উপদ্রব 50 শতাংশ পর্যন্ত কমানো যাইতে পারে। আরও উল্লেখ করা যায় যে বর্ষার শুরুতে প্রবল বৃষ্টিপাতের পরে ধানের ক্ষেতে লেদা পোকার (Swarming caterpillar) আবির্ভাব মাঠের আল এবং আশে পাশের জমির ঘাস (Gramineae) গোত্রভুক্ত আগাছা হইতে হইয়া থাকে।

অনেক ক্ষেত্রে আগাছাগুলি দ্বিবর্ষাধিকজীবী হয় এবং অনেক আগাছা কীটকে আশ্রয় দিয়া থাকে। এই সব ক্ষেত্রে আগাছা ধ্বংস করিয়া উল্লেখযোগ্য ফল পাওয়া সম্ভবপর হয় না, তদসত্ত্বেও একথা বলা যায় যে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন চাষ বাস করিয়া কীটের সংখ্যা হ্রাস করার প্রতি দৃষ্টি দেওয়া উচিত।

(5) ভূমিকর্ষণ (Tillage)

গ্রীষ্মকালীন ভূমিকর্ষণ এবং উপরের স্তরের মাটি উল্টাইয়া ফেলা খুবই প্রয়োজন কারণ ইহার ফলে নাড়ায় অথবা মাটিতে অবস্থানকারী কীটপতঙ্গ গ্রীষ্মকালীন সূর্যের প্রখর রৌদ্রে বিনষ্ট হয়।

(6) পরিষ্কার বীজের ব্যবহার (Use of clean planting material)

পরিচ্ছন্ন চাষ-বাসের একটি প্রয়োজনীয় পূর্বসর্ত হইতেছে কীটমুক্ত বীজের

* Johnson grass—*Sorghum haplense*, ইহা বারু নামে পরিচিত।

ব্যবহার কারণ কিছু কিছু ক্ষেত্রে বীজ কীট, নিমাটোড প্রভৃতি বহন করিয়া থাকে। তাই কীটমুক্ত, নিরোগ এবং সংশিত (certified) বীজ এবং কাটিং (cutting) ব্যবহার করা আবশ্যক।

(7) শস্য পর্যায় (Crop rotation)

শস্য পর্যায়ের অন্যতম উদ্দেশ্য হইল ক্ষতিকর কীট ও উদ্ভিদ রোগের চক্রকে বিনাশ করা, যাহাতে ইহাদের আক্রমণজনিত ক্ষতি ক্রমশঃ বাড়িয়া না যায়। শস্য পর্যায়ের সুবিধা হইল যে ইহার ফলে শুধু যে অধিকতর ফলন পাইবার সম্ভাবনা থাকে তাহাই নয় অনেক ক্ষেত্রে কীটের উপদ্রব কমিয়া যায়। শস্য পর্যায় ছত্রাকজনিত উদ্ভিদ রোগ এবং নিমাটোডের বিরুদ্ধে বিশেষ কার্যকরী। যে সব কীট কতিপয় উদ্ভিদকে আশ্রয় করিয়া বাঁচিয়া থাকে এবং যাহাদের ছড়াইয়া পড়িবার ক্ষমতা সীমিত সেই সব কীটের বিরুদ্ধে এই ব্যবস্থা কার্যকরী। শস্য পর্যায় মূলতঃ একটি প্রতিরোধক ব্যবস্থা এবং পরবর্তী ফসলের উপরই প্রধানতঃ ইহার ফলাফল প্রত্যক্ষ করা যায়।

যেখানে সারা বছরই প্রচুর পরিমাণে খাদ্যের সরবরাহ থাকে সেখানে কীট-পতঙ্গ বৃদ্ধি পায়। কীটাদি দমনের উদ্দেশ্যে পরিকল্পিত শস্য পর্যায়ের মূল নীতি হইল সহজলভ্য খাদ্যের সরবরাহ ব্যাহত করা যাহাতে কীটপতঙ্গ উপবাসের সম্মুখীন হয় এবং ইহাদের সংখ্যা হ্রাস পায়। তাই এমনভাবে শস্য পরিকল্পনা করিতে হইবে যে বিকল্প আশ্রয়দানকারী গাছ যেন এক বা একাধিক বছর জমিতে না জন্মায়। আলুর সুতলী পোকা (Potato tuber moth) বা নরিমসীমা অপারকুলেলা (*Gnorimoschema Operculella*) কোন অঞ্চলে আক্রমণের মাত্রা বৃদ্ধি করিলে সেই অঞ্চলে আলুর চাষ তিন বছর বন্ধ রাখিলে সুফল পাওয়া যায়। উই পোকা (Termite) অধ্যুষিত অঞ্চলে যেখানে আখ, গম অথবা লংকার চাষ সঠিকভাবে করিতে পারা যায় না সেখানে পেঁয়াজ এবং তামাকের চাষ করা যাইতে পারে।

(8) ফাঁদ ফসল অথবা অপ্রধান ফসল (Trap crops or secondary crops)

প্রধান ফসল চাষের আগে অথবা প্রধান ফসলের চারধারে খালি জমিতে ফাঁদ ফসল চাষ করিয়া কীটপতঙ্গদের আকর্ষণ করিয়া ধরিয়া রাখা যায় এবং জলদি ফসল (Early crop) হিসাবে ইহাকে আগেই কাটিয়া অথবা বিনষ্ট করিয়া অথবা গবাদি পশুর খাদ্য হিসাবে ব্যবহার করা যাইতে পারে। এই পদ্ধতি ফলপ্রসূভাবে কার্যকরী করিতে গেলে যে ফসলকে 'ফাঁদ' হিসাবে ব্যবহার করা হইবে তাহা যেন

কীটের আক্রমণপ্রবণ হয়। তুলা ক্ষেতের পাশে ঢেরস চাষ করিয়া হলদেটে সবুজ রঙের শ্যামা পোকা (Jassid) এবং পাখনায় ছোপযুক্ত ফলের কীড়া (spotted bollworm) আকর্ষণ করা যাইতে পারে এবং এইসব পোকা তুলায় যাইবার আগেই ধ্বংস করা যাইতে পারে।

(9) **গাছ ছাঁটাই ও পাতলা করা (Pruning and thinning of plants)**

কিছু কিছু কীট পুরাতন গাছ হইতে নূতন গাছে চলিয়া আসে এবং ইহা দ্বিবর্ষাধিকজীবী গাছ যেমন ফলের গাছে বিশেষভাবে লক্ষ্য করা যায়। লেবু গাছের অবাঞ্ছিত অংশ ছাঁটিয়া ফেলিয়া লেবুর লিফ মাইনার (Citrus leaf miner) বা ফাইলোনিস্টিস্ সিট্রেলা (*Phyllocnistis citrella*), লেবুর সাইলা (Citrus psylla) বা ডায়াফোরিনা সিট্রি (*Diaphorina citri*) এবং লেবুর রেড স্কেল (Citrus red scale) বা এওনিডিয়েলা অরেনসাই (*Aonidiella aurantii*) এবং অন্যান্য গাছের বিভিন্ন কীটের আক্রমণ প্রশমিত করা যাইতে পারে।

(10) **বপনের অথবা রোপনের সময়ের বিন্যাস (Adjustment in sowing or planting time)**

বপনের অথবা রোপনের সময়ের নিয়ন্ত্রণ করিয়া কিছু কিছু কীটপতঙ্গের আক্রমণ রোধ করা যাইতে পারে কারণ অনেক গাছই একটি বিশেষ সময়ে গুরুতরভাবে আক্রান্ত হইতে পারে। শুধু ইহাই নয় সময়ের বিন্যাস করিয়া কোন বিশেষ কীটের ডিম পাড়া এড়াইয়া যাওয়া যায়; আক্রমণ শুরু হইবার আগেই চারা গাছকে বড় করা যায়, স্বল্প-মেয়াদী ফসলের জাতের চাষ করিয়া কীটের গুরুতর আক্রমণ এড়াইয়া যাওয়া সম্ভবপর হয়। একই নিয়মে ফসল কাটার সময়ের বিন্যাস করিয়াও দেরীতে লাগানো গাছে কীটপতঙ্গের আক্রমণ এড়ানো সম্ভবপর। উদাহরণ হিসাবে বলা যায় যে অক্টোবর মাসের শেষ সপ্তাহের মধ্যে সরিষা বুনিয়া জাব পোকা বা মাস্টার্ড এফিড (Mustard aphid) বা লিপেফিস্ এরিসিমী (*Lipaphis erysimi*) নামক কীট শত্রুর ক্ষতি এড়ানো সম্ভব।

(11) **বপনের অথবা রোপনের দূরত্বের বিন্যাস (Adjustment in sowing or plantiug distance)**

ফসলের সর্বাধিক ফলন পাইবার জন্য একক আয়তনের জমিতে নির্দিষ্ট সংখ্যক গাছ থাকা প্রয়োজন। প্রায়ই এই উদ্দেশ্যে খুব ঘন করিয়া বীজ বপন অথবা চারা রোয়া হয় এবং ইহার ফলে গাছ ঘন সন্নিবিষ্ট হয়। ধানের ক্ষেত্রে দেখা গিয়াছে

যে গাছ খুব ঘন করিয়া রোয়ার ফলে অধিকতর আর্দ্র অণু-আবহাওয়ার (Micro-climate) সৃষ্টি হয় যাহার ফলে বাদামী শোষক পোকা বা ব্রাউন প্ল্যান্ট হপার (Brown plant hopper) বা নিলাপার্ভাটা লুজেন্স *(Nilaparvata lugens)* অনেক সময় বিপুল সংখ্যায় বৃদ্ধি পায়। কোন কোন ক্ষেত্রে দাবী করা হয় যে ঘন করিয়া গাছ লাগানো উপকারী যেহেতু কীটপতঙ্গ ফসলের জায়গায় জায়গায় দলবদ্ধ হইয়া বাস করিবার সুযোগ পায়। বস্তুতপক্ষে সর্বাধিক ফলনের জন্য এবং কীটপতঙ্গের অনুকূল অণু-আবহাওয়ার প্রতি দৃষ্টি রাখিয়া গাছ হইতে গাছের দূরত্বের মধ্যে একটি সমতা বজায় রাখা দরকার ; যেমন সারিতে রোয়া ধানের দূরত্ব সাধারণ ক্ষেত্রে 20×15 cm হওয়া বাঞ্ছনীয়।

(12) **জলসেচের নিয়ন্ত্রণ (Regulating irrigation)**

মাঠে জলসেচ দেওয়ার পরে জমিতে অবস্থানকারী অনেক কীটপতঙ্গ ডুবিয়া যায়। আবার অনেক কীট স্থান ত্যাগ করিয়া চলিয়া যায়। আখ ও গমের জমিতে সেচ দিয়া উইপোকার হাত হইতে ফসলকে বাঁচানো সম্ভব।

(13) **সহনশীল জাতের ব্যবহার (Use of resistant varieties)**

ক্ষেত-খামারে দেখা যায় যে একই ফসলের কিছু কিছু জাত কীটের আক্রমণ রোধ করিতে সক্ষম হওয়ায় অন্যান্য জাত হইতে অপেক্ষাকৃত কম ক্ষতিগ্রস্ত হইয়াছে। কীটের আক্রমণের প্রতি সহনশীলতা বিভিন্ন প্রকৃতির হইতে পারে। তুলার বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে বর্গগত সহনশীলতা প্রায়ই দেখা যায় ; দেশী তুলা বা গসিপিয়াম আরবোরিয়াম *(Gossypium arboreum)* আমেরিকান তুলা বা গসিপিয়াম হির্সুটাম *(Gossypium hirsutum)* অপেক্ষা শ্যামা পোকা (Jassid), সাদা মাছি (White fly) এবং বীজ কোষের কীট (Boll worm) প্রতি অধিকতর সহনশীল।

গাছের বহিস্ত্বকের স্থূলত্ব, রোমবহুলতা, ফলত্বকের কাঠিন্য, গাছের জীবনীশক্তি, কলার কাঠিন্য, গাছের আকৃতি, রং, গাছের রাসায়নিক গঠন, জীবনীশক্তির প্রতি বিরূপতা বা এ্যান্টিবায়োসিস (Antibiosis), গাছের দ্রুত বর্ধন ক্ষমতা, প্রাণরসের স্বাদ প্রভৃতি চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য কীটপ্রতিরোধ ক্ষমতা নিয়া আসে।

আখের যে সব জাতের কঠিন বাকল এবং শক্ত আঁশযুক্ত মজ্জা (Pith) আছে সে সব জাত সাধারণতঃ মাজরা পোকা বা স্টেম বোরারের (Stem borers) প্রতি সহনশীল। ধানের যে সব জাতের মধ্যে অধিক পরিমাণে সিলিকা (Silica) পাওয়া যায় সে সব জাত মাজরা পোকা এবং রোগ সহনশীল।

(14) সার প্রয়োগ করিয়া গাছের বৃদ্ধি উদ্দীপিত করা (Stimulating plant growth with fertilizers)

স্বাস্থ্যবান এবং তেজী গাছ রুগ্ন ও অপুষ্ট গাছ অপেক্ষা অধিকতর তৎপরতার সহিত দীর্ঘতর সময়ের জন্য কীটাদির আক্রমণ প্রতিহত করিতে সক্ষম হয়। ঠিকমত সার প্রয়োগ করিয়া গাছের শ্রীবৃদ্ধি সম্ভবপর। মাটির প্রয়োজনমত সঠিক অনুপাতে নাইট্রোজেন, ফসফেট ও পটাশ সার ব্যবহার করিতে হইবে। দেখা গিয়াছে যে জলসেচ সহযোগে অধিক পরিমাণে নাইট্রোজেন সার ব্যবহার করিলে অনেক ক্ষেত্রে ধানের জমিতে বাদামী শোষক পোকা বা ব্রাউন প্ল্যান্ট হপারের (Brown plant hopper) উপদ্রব হয়।

যান্ত্রিক ও ভৌত উপায়ে দমন পদ্ধতি (Mechanical and physical methods of control)

যান্ত্রিক ও ভৌত উপায়ে দমন পদ্ধতিতে শক্তি অথবা প্রকৃতির ভৌত উপাদান ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন উপায়ে এই দুই দমন পদ্ধতি কার্যকর করা যাইতে পারে।

(a) দৈহিক শ্রমের ব্যবহার (Use of manual labour)

এই পদ্ধতিতে হাত দিয়া অথবা জালের ব্যাগ প্রভৃতি ব্যবহার করিয়া কীট দমন করা হয়।

(i) হাত দিয়া বাছা (Hand picking)। যে সব বড় বড় কীটপতঙ্গ সহজেই ধরা যায় এবং দৃশ্যমান হয়—এই উপায়ে দমন করিতে পারা যায়।

(ii) হস্তচালিত জাল এবং জালি ব্যাগের ব্যবহার (Use of hand nets and bag-nets)। আখের পাইরিলা *(Pyrilla* spp.) ধানের গন্ধী পোকা (*Leptocorisa acuta*) প্রভৃতি উড়ন্ত কীটপতঙ্গদের হাত জাল দিয়া ধরা সম্ভব। মোটা কাপড় এবং বাঁশের কঞ্চি দিয়া তৈয়ারী 2 মিটার লম্বা এবং $1 \times 1\frac{1}{2}$ মিটার খোলা মুখওয়ালা মাঠের ব্যাগ (Field bag) দুইজন লোক দড়ি ধরিয়া মাঠের উপর দিয়া টানিয়া ফড়িং (Grasshopper) সংগ্রহ করিতে পারে।

(iii) আঘাত এবং হুকবিদ্ধ করা (Beating and hooking)

নারিকেল গাছের গণ্ডারে পোকা বা রাইনোসেরস্ বিট্‌ল্ (Rhinoceros beetle) বাঁকানো হুকে বিদ্ধ করিয়া গর্ত হইতে টানিয়া বাহিরে আনা সম্ভব।

(iv) ঝাঁকানি দেওয়া (Shaking)

শীতের সকালে ছোট ছোট গাছে কীট পতঙ্গ অবসন্ন হইয়া থাকে। তখন

গাছ ঝাঁকাইয়া ইহাদের কেরোসিন-মিশ্রিত জলের পাত্রে সংগ্রহ করিয়া ধ্বংস করা যাইতে পারে।

(v) চালুনি দিয়া চালা এবং ঝাড়াই করা (Sieving and winnowing)

গোলাজাত শস্যের কীটশত্রুর ক্ষেত্রে এই পদ্ধতির আশ্রয় নেওয়া হয়।

(vi) যান্ত্রিক উপায়ে আলাদা করা (Mechanical exclusion)

এই পদ্ধতিতে বিভিন্ন কলা-কৌশলের সাহায্য গ্রহণ করিয়া কীটশত্রুদের ফসলের নিকট পৌঁছাইতে ভৌতিক উপায়ে বাধা দেওয়া হয়। বিভিন্ন পদ্ধতি হইল :

1. আম গাছের গুড়ির চারধারে 15 সেঃ মিঃ চওড়া নরম তুলার বন্ধনী অথবা 'অস্টিকো' (Ostico) জাতীয় আঠালো পদার্থের পটী অথবা পিচ্ছিল এ্যাল-কাথিন সিটের পটী বাঁধিয়া আম গাছের দয়ে পোকা বা মিলিবাগের (Mealy bug) উপরদিক-বরাবর গতি রোধ করা সম্ভব ;

2. বাড়ির জানালা, দরজা এবং বায়ুরন্ধ্র (Ventilator) জাল দিয়া ঢাকিয়া মাছি ও মশা পরিহার করা সম্ভব ;

3. ডালিম ও লেবুর ফল আলাদা আলাদা করিয়া মাখন জড়াইবার কাগজ বা বাটার পেপারে মুড়িয়া ডালিমের প্রজাপতি বা ভিরাকোলা আইসোক্রেটিস (*Virachola isocrates*) এবং ফল চোষা মথ বা ওফিডেরিস প্রজাতির (*Ophideres* spp.) আক্রমণের হাত হইতে বাঁচানো সম্ভব।

4. মাঠে খাদ কাটিয়া অথবা 30 সেঃ মিঃ উচু বেড়া দিয়া পঙ্গপালের নিম্ফ (Nymph) দের আটকাইয়া ফসল বাঁচানো সম্ভব।

5. মিট-সেফ (Meat-safe) এর চারটি পা জল-ভর্তি পাত্রে রাখিয়া পিঁপড়ার উপরে ওঠা বন্ধ করা সম্ভব ;

6. বর্ষাকালে লাল রঙের আলো জ্বালাইয়া অধিকাংশ কীটপতঙ্গকে দূরে রাখা যাইতে পারে। এ্যালুমিনিয়াম পাতের দ্বারা আলোর প্রতিফলন এফিডের (Aphid) বিরুদ্ধে কার্যকরী।

7. যে সব পাখী ফল ও ফসল খায় তাহাদের বিস্ফোরক পদার্থের দ্বারা শব্দের সৃষ্টি করিয়া তাড়ানো যায়।

(vii) যান্ত্রিক ফাঁদের ব্যবহার (Use of mechanical traps)

বিভিন্ন জাতের কীটপতঙ্গ সংগ্রহ করা এবং মারিবার জন্য নানা ধরনের ফাঁদ পাওয়া যায়।

1. **ক্রিকেট ট্র্যাপ (Cricket trap)**

ইহা একটি বেলনাকার পাত্র যাহার ভিতর বিয়ার (Beer) টোপ হিসাবে রাখা হয়। ফড়িং যাহাতে পাত্রের তলায় পৌঁছিতে পারে সেজন্য কাঠের ছুঁচালো টুকরা পাত্রের ভিতর থাকে।

2. **মাছি ধরার ফাঁদ (House-fly trap)**

একদিক খোলা একটি বাক্সের ভিতর একটি বাসি কেক রাখিয়া দেওয়া হয়। খোলা দিক দিয়া মাছি ঢুকিয়া বাক্সের উপরিস্থিত নেটের ফাঁদে ধরা পরে।

3. **আলোক ফাঁদ (Light-trap)**

ছড়ানো মুখের একটি পাত্রে কেরোসিন-মিশ্রিত জল রাখিয়া ইহার উপর একটি ইলেট্রিক বাল্ব অথবা পেট্রোম্যাক্স অথবা হ্যারিকেন লণ্ঠন রাখিয়া দেওয়া হয়। ধানের মাজরা পোকা বা স্টেম বোরারের মথ, গন্ধী পোকা ইত্যাদি ইহাতে ধরা পড়ে।

4. **বায়ু শোষণ ফাঁদ (Air suction trap)**

গুদামে গোলাজাত শস্যের কীটশত্রুর বিরুদ্ধে এই যন্ত্র বসানো হয়।

(viii) দহন (Burning)

পঙ্গপালের পূর্ণাঙ্গ অবস্থা অথবা হপার (Hopper) অবস্থা ধ্বংস করার উদ্দেশ্যে জলন্ত মশাল অথবা অগ্নি-ঝলক নিক্ষেপকারী বা ফ্লেম থ্রোয়ার (Flame thrower) কার্যকরী।

(b) পরিবেশের ভৌতিক উপাদানের সুবিধাজনক ব্যবহার (Manipulation of the physical factors of the environment)

(i) উত্তাপ প্রয়োগ (Application of heat)

1. খালি গুদাম-ঘর 50°C-এ 10-12 ঘন্টা থাকিলে শীত-ঘুমরত গোলাজাত শস্যের কীটশত্রু মারা পড়িবে।

2. কীটাক্রান্ত গোলাজাত শস্য মে-জুন মাসে প্রখর সূর্যতাপে রাখিয়া কীট-মুক্ত করা সম্ভব।

3. তুলার বীজ 52°C-এ 5 মিনিট রাখিয়া শীতঘুমরত বীজকোষের গোলাপী কীট (Pink bollworm) বা পেক্টিনোফোরা গসিপিয়েলা (*Pctinophora gossypiella*) এর লার্ভা মারিয়া ফেলা যায়।

(ii) হিম প্রয়োগ (Application of cold)

1. যে কোনও খাদ্যবস্তু, এমন কি পশমী জামা কাপড় 5-10°C-এ হিমায়িত করিলে সব কীট-পতঙ্গ মরিয়া যাইবে।

2. শীত প্রধান জায়গায় গুদামঘরের সব দরজা জানালা খুলিয়া রাখিয়া তাপমাত্রা শূন্যের নীচে আনিয়া গুদামঘর কীটমুক্ত করা সম্ভব।

(iii) আর্দ্রতার সুবিধাজনক ব্যবহার (Manipulation of moisture)

খাবার ও অন্যান্য উপাদানের আর্দ্রতা বাড়াইয়া অথবা কমাইয়া কীট পতঙ্গের পক্ষে প্রতিকূল অবস্থার সৃষ্টি করা সম্ভব।

1. বদ্ধ জল নিষ্কাশণ করিয়া মশককুলের ধ্বংস সম্ভব।

2. শস্য দানার আর্দ্রতা 8 শতাংশের নীচে নামাইয়া আনিয়া গোলাঘরের কীটশত্রুর আক্রমণের হাত হইতে রক্ষা করা যাইতে পারে।

3. কাঠের গুড়ি দীর্ঘদিন (15 দিন) জলে ভিজাইয়া রাখিয়া ভিতরে ছিদ্রকারী কেড়ি পোকা (Weevil) দমন করা যায়।

জীব-পরিবেশ বিদ্যাগত পদ্ধতির সাহায্যে কীটদমন (Bio-eclogical methods of insect control)

চাষের বিভিন্ন অনুশীলন যথা জমি চষা, মিশ্র চাষ, পূর্ববর্তী ফসলের অবশিষ্টাংশ দূরীকরণ, পরজীবী ও পরভুক কীটদের রক্ষা করা, আগাছা ধ্বংস করা প্রভৃতি ক্ষতিকর কীটদের জীবন ধারণোপযোগী পরিবেশ প্রতিকূল অবস্থায় নিয়া আসে। প্রত্যেকটি সুষ্ঠু পরিচর্যাগত অনুশীলনের একটি পরিবেশ বিদ্যাগত ভিত্তি আছে এবং তাই বিভিন্ন পারিপার্শ্বিক উপাদানের ভূমিকা গভীরভাবে অনুধাবন করিয়াই কেবল মাত্র সুষ্ঠু দমন-পদ্ধতির উদ্ভাবন সম্পর্কে প্রয়োজনীয় জ্ঞানার্জন সম্ভব। পরিবেশ বিদ্যার ভিত্তি অনুধাবন করা প্রয়োজন যাহাতে ইহা কাজে লাগাইয়া মাঠের পরিবেশে কীট-পতঙ্গের সংখ্যার উত্থান ও পতনের কারণ নির্ধারণ করা সম্ভবপর হয়। অতঃপর ভৌতিক পরিবেশ কীটের প্রতিকূলে পরিচালনা করা যাইতে পারে।

কোন প্রজাতির সংখ্যার প্রধান জীববিদ্যাগত বৈশিষ্ট্যগুলি হইতেছে বায়োটিক পোটেনসিয়াল (Biotic potential), ঘনত্ব, জন্মহার, মৃত্যুহার, বয়সের শ্রেণীভাগ বৃদ্ধি ইত্যাদি। কোন প্রজাতির একই জনু (Generation) এবং বিভিন্ন জনুর গঠনের বিভিন্ন সময়ে মৃত্যুর প্রকৃত কারণগুলি এবং সেই প্রজাতির সংখ্যা হ্রাসের ক্ষেত্রে ইহাদের প্রধান ভূমিকা নির্ধারণ করা হয়। কীটে সংখ্যার বৃদ্ধি এবং হ্রাসের সময় কয়েক বছর ধরিয়া কোন একটি ইকোসিস্টেমে (Ecosytem) এই ধরনের তথ্য সংগ্রহ করা হয়। অতঃপর ধারাবাহিক জীবনতালিকা অথবা সংখ্যা-তালিকা (Life tables or population tables) প্রস্তুত করা হয় এবং বিভিন্ন বয়সের বা সময়ের মৃত্যুর হিসাব করা হয়। অর্থাৎ গঠনের অবস্থা এবং যে সব

পারিপার্শ্বিক উপাদান গঠনের সময় বিদ্যমান থাকে তাহাদের (Biometric) পদ্ধতির সাহায্যে নির্ধারণ করা হয়। কোন নির্দিষ্ট সময়ে যে সকল উপাদান কীটের সংখ্যার বৃদ্ধির এবং হ্রাসের জন্য দায়ী তাহাদের সুনির্দিষ্ট করা এবং অতঃপর উপাদানগুলির কার্যকারিতা মাঠের অবস্থার মধ্যে পরীক্ষা করা হয়। অধিকন্তু কোন কীটের জীবন ইতিহাসে ভেদ্য (Vulnerable) অবস্থার আবির্ভাবের সময় পূর্বাভাষে বলা যাইতে পারে এবং ইহার ফলে কোন সময়ে কীটনাশক ব্যবহার করিলে সুফল পাওয়া যাইবে তাহাও নির্দিষ্ট করা যাইতে পারে।

জীববিদ্যাগত দমন (Biological Control)

জীববিদ্যাগত দমন পদ্ধতিতে স্বেচ্ছাকৃত প্রচেষ্টায় স্বাভাবিক শত্রুদের কাজে লাগাইয়া অবাঞ্ছিত কীট-পতঙ্গ, প্রাণী অথবা উদ্ভিদ দমনের ব্যবস্থা করা হয়। এই পদ্ধতিতে হয় নতুন প্রজাতিকে ক্ষতিকর কীটের পরিবেশে ছাড়িয়া দেওয়া হয় অথবা যে সব প্রজাতি বর্তমান আছে তাহাদের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করা হয়। ঐতিহ্যগতভাবে এই প্রথার সাহায্যে পরজীবী, পরভুক এবং রোগ জীবাণুর দ্বারা কীট-পতঙ্গ, প্রাণী অথবা অবাঞ্ছিত গাছপালা দমন করা হয়। পরজীবী (Parasite) তাহাদেরই বলা হয় যাহারা কোন না কোনও সময়ে আশ্রয়দাতার (Host) শরীরে বসবাস করে এবং পরজীবী তাহার গঠন সম্পূর্ণ করিবার পরে আশ্রয়দাতা মারা যাইতে পারে। পরভুক (Predator) পরাশ্রয়ী নয় এবং আশ্রয়দাতাকে অনতিবিলম্বে মারিয়া ফেলে।

Biological control এর প্রথম উল্লখযোগ্য সাফল্য 1888 খ্রীষ্টাব্দে ক্যালিফোর্নিয়ায় অর্জিত হইয়াছিল। অস্ট্রেলিয়ার এ্যাডিলেড হইতে ভেডালিয়া বিট্‌ল্ (Vedalia beetle, *Rodolia cardinalis*) আমদানী করিয়া ক্যালিফোর্নিয়ায় লেবুগাছের কটনি কুশন স্কেল (Coltony cushion scale, *Icerya purchasi*) দমনের জন্য ব্যবহার করা হইয়াছিল। একই পদ্ধতির গ্রহণ করিয়া দক্ষিণ ভারতে ঐ একই কটনি কুশন স্কেলকে দমন করা হইয়াছিল। পশ্চিম হিমালয়ে আপেলের পশমী জাব পোকা (Wooly aphid, *Eriosoma lanigerum*) দমনের জন্য আমেরিকা এবং পরে ক্যানাডা এবং দক্ষিণ আফ্রিকা হইতে আমদানীকৃত পরভুক এফিলিনাস মালি (*Aphilinus mali*) ছাড়িয়া দিয়া সুফল পাওয়া গিয়াছে। বারমুডা (Bermuda) হইতে 1962 খ্রীষ্টাব্দে পরভুক শামুক ইউগ্ল্যান্‌ডিনা রোসিয়া (*Evglandina rosea*) আমদানী করিয়া বৃহৎকায় আফ্রিকান শামুক (Giant African snail, *Achatina fulica*) দমনের

জন্য উড়িষ্যায় ছাড়া হইয়াছিল। আজ পর্যন্ত Biological পদ্ধতির সাহায্যে পৃথিবীর 60টি দেশে 110টি কীটশত্রু দমন সম্ভব হইয়াছে।

জীববিদ্যাগত দমন পদ্ধতির সুবিধা হইল যে একবার এই পদ্ধতি প্রতিষ্ঠালাভ করিলে নিজে নিজেই চিরস্থায়ী হয় এবং বাড়তি খরচের প্রয়োজন হয় না। Biological control মুখ্যতঃ 3 ধরনের হইতে পারে : (1) বিদেশ হইতে আনীত পরজীবী বা পরভুকের প্রজাতি, (2) উপস্থিত অথবা আনীত প্রজাতির সংরক্ষণ (conservation), (3) পরজীবীদের সংখ্যা বৃদ্ধির উদ্দেশ্যে মাঝে মাঝে বিপুল সংখ্যায় ইহাদের প্রতিপালন করিয়া ছাড়িয়া দেওয়া।

একটি ভাল জাতের পরজীবী অথবা পরভুকের যে সব গুণাবলী থাকা প্রয়োজন বলিয়া বিশ্বাস করা হয় তাহা হইল : উচ্চ মানের খুঁজিয়া বাহির করিবার ক্ষমতা, স্বল্পকালীন জীবন-চক্র এবং বহুপ্রসূতা।

জীববিদ্যাগত দমনের প্রতিনিধিবর্গ (Agents of biological control)

পরজীবী ও পরভুকদের এইভাবে শ্রেণীবদ্ধ করিতে পারা যায় : মেরুদণ্ডীপ্রাণী (Vertebrates, সুতাকৃমি (Nemathelminthes), আদ্যপ্রাণী (Protozoa,) সন্ধিপদ প্রাণী (Arthropoda) এবং জীবাণু (Micro-organisms)

মেরুদণ্ডী প্রাণী—মাছ, ব্যাঙাচি, কোলা ব্যাঙ এবং কুনো ব্যাঙ মশককুলের শুককীট খাইয়া ফেলে। জমির উপর ব্যাঙ, স্যালাম্যাণ্ডার (Salamander) এবং টিক্‌টিকি ও গিরিগিটী জাতীয় প্রাণিকুল সারাদিন কীট-পতঙ্গ খায়। সাপও নানাধরনের ক্ষতিকর প্রাণী খায়। প্রায়ই বলা হইয়া থাকে সর্পকুলকে নির্মমভাবে মারিয়া ফেলার ফলে ইঁদুরের উপদ্রব ক্রমশঃই বাড়িয়া যাইতেছে। নানা ধরনের পাখীও ফসলের ক্ষতিকর কীট-পতঙ্গদের খাইয়া ধ্বংস করে।

সুতাকৃমি—বিভিন্ন ধরনের কৃমির প্রায় 50টি প্রজাতি নানা কীট-পতঙ্গের দেহে পরজীবী হিসাবে বাস করে বলিয়া জানা গিয়াছে। আমেরিকাতে নিওঅ্যাপ্‌লেক্‌টানা গ্ল্যাসেরি *(Neoaplectana glaseri)* পপিলিয়া জ্যাপোনিকা *(Popillia japonica)* নামক জাপানী বিট্‌ল্‌ (Japanese beetle) দমনের কাজে সাফল্যজনক ভাবে ব্যবহৃত হইয়াছে।

আদ্যপ্রাণী—সাম্প্রতিককালের পরীক্ষাতে জানা গিয়াছে যে 80'র অধিক আদ্যপ্রাণীর প্রজাতি ক্ষতিকর কীট-পতঙ্গের দেহের ভিতর রোগের সৃষ্টি করিতে পারে।

সন্ধিপদ প্রাণী—জীববিদ্যাগত দমনের বিচারে 3টি শ্রেণী গুরুত্বপূর্ণ, যথা—

মাকড়সা (Spiders), ক্ষুদ্র মাকড় (Mites) এবং কীট (Insects)। মাকড়সা সর্বত্র পরভুক জীবন যাপন করে এবং কীট-পতঙ্গদের সরাসরি অথবা জালের সাহায্যে ধরিয়া খাইয়া ফেলে। শাকসব্জি, লিচু এবং পাটের মাকড় ফসলের ভীষণ ক্ষতি করিয়া থাকে। অপরদিকে মাকড়ের অনেক প্রজাতি ফসলের ক্ষতিকর কীটের দেহে পরজীবী হিসাবে বাস করে।

পরজীবী ও পরভুক হিসাবে কীট-পতঙ্গই সর্ববৃহৎ এবং সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ শ্রেণী। সাধারণভাবে বিশ্বাস করা হয় যে কীট-পতঙ্গের 25-33 শতাংশ চাষীদের পক্ষে উপকারী যেহেতু ইহ'রা ক্ষতিকর কীটের সংখ্যা কমাইয়া আনে। এখানে কয়েকটি মাত্র পরভুক ও পরজীবী কীটের উদাহরণ দেওয়া হইল। শিকারী ম্যান্টিস (Preying mantis) বহু কীট-পতঙ্গকে সরাসরি উদরস্থ করে; নিউরোপটেরা (Neuroptera) বর্গের সবুজ লেসউইঙ্গ (Green lacewing, *Chrysopa* sp.) যাব পোকা (Aphid) এবং অন্যান্য নরমদেহী কীটদের বিপুল সংখ্যায় খায়; বাঘা বিট্‌ল্ (Tiger beetle, *Cicindela sexpunctata*) ধানের গন্ধী পোকা (Rice gundhi bug) সমেত অন্যান্য কীট-পতঙ্গ খায়; এবং লেডিবার্ড বিট্‌ল্ (Ladybird beetles) এর পূর্ণাঙ্গ এবং অপূর্ণাঙ্গ (Grubs) অবস্থা যাব পোকাসহ অন্যান্য ক্ষতিকর কীটদের ধ্বংস করে।

পরজীবী কীটদের মধ্যে অধিকাংশই হাইমেনোপ্‌টেরা (Hymenoptera) পর্বের অন্তর্ভুক্ত এবং ইহার পরেই উল্লেখ করিতে হয় ডিপ্‌টেরা (Diptera) এবং স্ট্রেপ্‌সিপটেরা (Strepsiptera) পর্বদ্বয়ের কথা। Hymenoptera পর্বের মধ্যে আবার প্রায় সব পরজীবীই (Ichneumonoidea) (ইক্‌নিউমনোইডিয়া) এবং Chalcidoidea (চ্যাল্‌সিডয়ডিয়া) অধিগোত্রের (Superfamily) অন্তর্ভুক্ত। প্রথোমক্ত অধিগোত্রের অন্তর্ভুক্ত ব্র্যাকোনিডি (Braconidae) গোত্রের মধ্যে এ্যাপানটেলিস্ গ্লোমিরেটাস (*Apanteles glomeratus*), এ্যাপানটেলিস ফ্লেভিপেস (*Apanteles flavipes*) এবং অন্যান্য প্রজাতি উল্লেখযোগ্য পরজীবী। শেষোক্ত অধিগোত্রের ট্রাইকোগ্রামা প্রজাতিকুল (*Trichogramma* spp,), টেট্রাস্টিকাস প্রজাতিকুল (*Teirastichus* spp.) প্রভৃতি উল্লেখযোগ্য পরজীবী।

জীবাণু—জীববিদ্যাগত দমনের ক্ষেত্রে ছত্রাক (Fungi), জীবাণু (Bacteria) এবং ভাইরাস (virus) ব্যবহার করা হয়। এন্টোমপ্‌থোরা গণের (*Entomophthora* genus) ছত্রাক মাছি, ফড়িং এবং শোষক পোকার রোগ সংক্রমণ এবং দমনের কাজে ব্যবহার করা হয়।

বীজগুটি (Spore) প্রস্তুত করিতে সক্ষম জীবাণুদের বিশেষভাবে কীটদমনের কাজে ব্যবহার করা যাইতে পারে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় যে জাপানী বিট্‌ল্ (Japanes beetle, *Popillia joponica*) দমনের জন্য ব্যাসিলাস পপিলি (*Bacillus popilliae*) ঘটিত দুধে রোগ (Milky disease) খুবই কার্যকরী। ব্যাসিলাস থ্‌রিন্‌জিয়েনসিস (*Bacillus Thuringiensis*) এর বীজগুটি (Spore) ছড়াইয়া অথবা ছিটাইয়া লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera) বর্গের নানা শুককীট দমন করিতে পারা যায়।

পলিহেড্রোসিস্ ভাইরাস রোগ (Polyhedrosis virus disease, *Borrelina camepoles*) আমেরিকাতে আল্‌ফালফা (Alfalfa) গাছের শুঁয়োপোকা দমনের কাজে ব্যবহৃত হয়।

আত্মহননমূলক এবং অন্যান্য দমন পদ্ধতি (Autocidal and other methods of control)

পুরুষ নির্বীজন পদ্ধতি (Male sterilization technique)

আত্মহননমূলক দমন পদ্ধতির মধ্যে পুরুষ নির্বীজন পদ্ধতি অন্যতম। এই পদ্ধতি 1950 খ্রীষ্টাব্দের মাঝামাঝি সময় হইতে কুরাকাও (Curacao) দ্বীপে স্ক্রু-ওয়ার্ম মাছি (Screw-worm fly, *Cochliomyia hominivorax*) এবং রোটা দ্বীপে তরমুজের মাছি (Melon fruit-fly, *Dacus cucurbitae*) দমনের কাজে সাফল্যজনকভাবে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। এই বিশেষ ধরনের জীববিদ্যাগত দমন পদ্ধতিতে কৃত্রিম উপায়ে কীটদের প্রতিপালন করা হয় এবং পরে গামা রশ্মি বিচ্ছুরণ (Gamma radiation) দ্বারা অথবা শক্তিশালী রাসায়নিকের প্রয়োগে নির্বীজিত করিয়া মাঠে আদিম কীটদের মাঝে দফায় দফায় বিপুল সংখ্যায় ছাড়িয়া দেওয়া হয়। নির্বীজিত পুরুষ কীটেরা স্বাভাবিক কীটেদের সহিত সঙ্গমের ব্যাপারে প্রতিদ্বন্দ্বিতা করে। ইহার ফলে স্ত্রী কীটেরা উর্বর ডিম পাড়িয়া বাচ্চার জন্ম দিতে পারে না।

ফিরোমোন (Pheromones)—যে সব বহিঃসঞ্চারি পদার্থসমূহ কোন প্রাণীর দেহে প্রস্তুত হইয়া একই প্রজাতির অন্যান্য সভ্যদের ব্যবহার এবং শারীরবৃত্তীয় কার্য প্রভাবিত করে তাহাদের ফিরোমোন বলে। ইহারা বহিঃস্রাবী রাসায়নিক দ্রব্য এবং কীট-পতঙ্গের কিছু সুনির্দিষ্ট কার্য সম্পাদন করে। সামাজিক ও অসামাজিক কীটদের নানাবিধ কার্য নিয়ন্ত্রণকারী ফিরোমোনের মধ্যে যৌন ফিরোমোনই সম্প্রতি বৈজ্ঞানিকদের দৃষ্টি আকর্ষণ করিয়াছে। যৌন ফিরোমোন

যৌন সংসর্গের সহিত প্রত্যক্ষভাবে জড়িত। স্বাভাবিকভাবে ইহা হয় পুরুষ অথবা স্ত্রী কীটের দ্বারা উৎপাদিত হয় এবং বিপরীত লিঙের কীটকে আকৃষ্ট করে; অনেক সময় উভয় লিঙের ক্ষেত্রেই ফিরোমোন কার্যকরী হয়। কোন কোন ক্ষেত্রে উভয় লিঙ্গই ইহা উৎপাদনে সক্ষম। সাধারণতঃ স্ত্রী লিঙ্গের দ্বারা উৎপাদিত ফিরোমোন আকর্ষক হিসাবে কাজ করে এবং পুরুষের দ্বারা উৎপাদিত ফিরোমোন যৌন উত্তেজক হিসাবে কাজ করে। ইহা কীটের সংখ্যা নিরীক্ষণ (Survey) অথবা কীট দমনের কাজে ব্যবহার করা যাইতে পারে। বস্তুতপক্ষে আমেরিকা, ইংলণ্ড, জাপান, ও জার্মানীসহ পৃথিবীর কয়েকটি উন্নত দেশে কীটের দেহনিঃসৃত কিছু সংখ্যক ফিরোমোনের রাসায়নিক গঠন জানা সম্ভবপর হইয়াছে এবং সংশ্লেষিত বস্তু নিরীক্ষণ ও দমনের কাজে ব্যবহৃত হইতেছে।

খাদ্য গ্রহণে নিবৃত্তকারী (Antifeedants)

যে রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করিলে কীট-পতঙ্গ সেই খাদ্য গ্রহণে বিরত থাকে তাহাকে এ্যান্টিফিড্যান্ট বা ফিডিং ডেটারেন্ট (Antifeedants or Feeding deterrents) বলে, যেমন 4'—(dimethyl triazeno) acetianilide (DTA) জামা-কাপড় রক্ষা করার জন্য হউলান সি এন (Eulan CN) ও মাইটিন এফ্ এফ্ (Mitin FF) এবং পঙ্গপালের খাদ্য অরুচিকর করার জন্য শতকরা 0·1 শক্তি-যুক্ত নিম বীজ গুড়ার প্রলম্বন (ইহা 90 গ্রাম নিম ফলের বীজের গুড়া 9 লিটার জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া প্রস্তুত করা হয়)। দেখা গিয়েছে পেন্টাক্লোরোফিনল (Pentachlorophinol) কাঠের উপরে প্রয়োগ করিলে উঁই (Termites) সেই কাঠ খায় না।

জুভেনাইল হর্মোন (Juvenile hormones)

জুভেনাইল হর্মোন পুত্তলির ভিতর পূর্ণাঙ্গ কীট সৃষ্টিতে বাধা দান করে। ইহা 1967 খ্রীষ্টাব্দে উইলিয়াম্‌স (Wiliiams) দৈবাৎ সেক্রোপিয়া (Cecropia) প্রজাতির পুরুষ মথের পেটের ভিতর আবিষ্কার করেন। এই হর্মোন পুত্তলীর কৃত্তি-কাবরণীতে (Integumat) প্রয়োগ করিয়াও ফল পাওয়া যায়। রাসায়নিক বিচারে জুভেনাইল হর্মোন নিওটেনিন (Neotenin) বলিয়া জানিতে পারা গিয়াছে।

আকর্ষক এবং বিতাড়ক (Attractants and repellents)

ফিরোমোনের মত আকর্ষকগুলিও কীটকে আকর্ষণ, নিরীক্ষণ এবং দমনের কাজে ব্যবহার করা যাইতে পারে। আকর্ষণের গুণসম্পন্ন পদার্থের অনুসন্ধান করিয়া মিথাইল ইউজিনল (Methyl eugenol) এবং সিট্রোনেলা তেল (Citronella oil)

আবিষ্কার সম্ভবপর হইয়াছে। ভূমধ্যসাগরীয় ফলের মাছিকে (Mediterranean fruit fly) ফাঁদে ফেলিয়া দমন করার কাজে সিগলুর (Siglure) ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হইয়াছে।

কীট-পতঙ্গের বিতাড়নের গুণসম্পন্ন কিছু কিছু রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার সুবিদিত। ঘর-বাড়ি এবং গোয়ালঘরের মশা মাছি তাড়াইবার জন্য ধোঁয়ার সৃষ্টি করা হয়। নেফ্থালিন এবং প্যারা-ডাইক্লোরোবেন্জিন (Paradichlorobenzen) ব্যবহার করিয়া মথদের দূরে রাখা যায়।

জুভেনাইল হর্মোন, বিতাড়ক, যৌন প্রলুব্ধকারী (Sex attractants), এবং জীববিদ্যাগতরূপে সক্রিয় অন্যান্য প্রাকৃতিক ও বিশ্লেষিত পদার্থসমূহ যাহারা নির্দিষ্ট উপায়ে কোন বিশেষ কীটকে ধ্বংস করিতে পারে তাহাদের "তৃতীয় জনুর কীটনাশক ("Third generation pesticides") আখ্যা দেওয়া হইয়া থাকে। উচ্চ ক্ষমতাশালী ও বিষাক্ত অর্গানো-ক্লোরিন (Organochlorine) এবং অর্গানো-ফস্ফরিক ইস্টার (Organophosphoric esters) কীটনাশকদের "প্রথম জনুর কীটনাশক" আখ্যা দেওয়া হইয়া থাকে। ইহার পরে আবির্ভূত পদার্থসমূহ যাহাদের বিষক্রিয়া অপেক্ষাকৃত কম কিন্তু লক্ষ্যীভূত কীটসমূহের উপর অধিকতর কার্যকরী তাহাদের "দ্বিতীয় জনুর কীটনাশক" আখ্যা দেওয়া হইয়া থাকে।

রাসায়নিকের সাহায্যে কীট দমন (Pest control with chemicals)

যে সব পদার্থ রাসায়নিক প্রক্রিয়ার দ্বারা কীট-পতঙ্গদের মারিয়া ফেলে তাহাদের কীটনাশক (Insecticides) বলা হয়। কীট দমন কর্মসূচীর লক্ষ্য হইল যেসকল উপাদান (Factors) ক্ষতিকর কীটকুলের অত্যধিক সংখ্যা বৃদ্ধিতে সাহায্য করে তাহাদের এড়াইয়া যাওয়া, দূরীভূত করা অথবা প্রশমন করা।

ঐতিহাসিক বিচারে কীটদমন খুবই প্রাচীন। হোমার (Homer) 3000 বছর আগে গন্ধকের উদ্ভিদরোগ দমনের গুণের কথা উল্লেখ করিয়া গিয়াছেন। উনবিংশ শতাব্দীর প্রথমভাগ হইতে কয়েকটি অজৈব দ্রব্য যেমন লেড আর্সিনেট (Lead arsenate), সোডিয়াম ফ্লুয়োসিলিকেট (Sodium fluosilicate), প্যারীস গ্রীণ (Paris green), জিঙ্ক ফসফাইড (Zinc phosdhide) প্রভৃতি কীটপতঙ্গদের পেটের বিষ (Stomach posion) হিসাবে ব্যবহার হইয়া আসিতেছে। তারপর কিছু গাছের নির্যাসের (Extracts) কীটনাশকের ক্ষমতা আবিষ্কার হইবার পরে কয়েকটি নতুন কীটনাশক যেমন নিকোটিন (Nicotene,) পাইরিথ্রাম, (Pyrethrum,) রোটিনন (Rotenone) প্রভৃতি ব্যবহৃত হইতে থাকে। ডিডিটি (DDT)'র

কীটনাশকের ক্ষমতা 1939 সালে আবিষ্কৃত হয়। বস্তুতপক্ষে ইহাই প্রথম আশ্চর্য্য ক্ষমতাসম্পন্ন কীটনাশক যাহা বাণিজ্যিক ভিত্তিতে বাজারে প্রবেশ করে। ইহাকে অনুসরণ করিয়া শীঘ্রই আসে বি-এইচ-সি (BHC)। ইহার পরে যদিও হাজার হাজার পদার্থ সংশ্লেষিত হইয়া কীটনাশক হিসাবে পরীক্ষিত হইয়াছে তথাপি প্রতি বছর দুই তিনটির বেশী কীটনাশক বাজারে আসে নাই। একটি আদর্শ কীট-নাশকের যে সব গুণ থাকা আবশ্যক তাহা হইল: সস্তায় উৎপাদন, কোন বিশেষ গোষ্ঠির কীটসমূহের উপর কার্যকারিতা, গাছের উপর নিম্নমানের বিষক্রিয়া, মানুষ ও গৃহপালিত পশুপক্ষীর উপর কম বিষক্রিয়া, মজুদ রাখার সময় অপরিবর্তনশীলতা এবং ব্যবহার করার পরে শীঘ্রই নির্দোষ বস্তুতে পরিণত হওয়া।

কীটনাশকের শ্রেণীবিভাগ (Classification of insecticides)

কীটনাশক বিভিন্ন উপায়ে শ্রেণী বিভাগ করিতে পারা যায়—যেমন ইহাদের রাসায়নিক গঠন, কীটপতঙ্গ বা গাছের মধ্যে কার্যপ্রক্রিয়ার ধরন এবং প্রণালী।

রাসায়নিক বিচারে বিভিন্ন কীটনাশকের নমুনা Type হইল: 1. মৌল (Elements,) যেমন গন্ধক (Sulphur,) ফসফরাস (Phosphorus,) থ্যালিয়াম (Thallium), পারদ Mercury। 2. অজৈব যৌগ (Inorganic compounds), যেমন লেড আর্সিনেট (Lead arsenate), ক্যালসিয়াম আর্সিনেট (Calcium arsenate) অথবা অন্যান্য আর্সেনিক্যালস্ (Arsenicals,) সোডিয়াম ফ্লুয়ো-সিলিকেট (Sodium fluosilicate), জিঙ্ক ফসফাইড (Zinc phosphide), প্যারীস গ্রীন (Paris green)। 3. জৈব যোগ (Organic compounds) (a) উদ্ভিদজাত যোগ যেমন পাইরিথ্রাম (Pyrethrum,) নিকোটিন (Nicotine), রোটিনন (Rotenone) (b) প্রাণী এবং খনিজ তৈল, যেমন মাছের তেল (Fish oil), নেরিস্টক্সিন (Nereistoxin), ডিজেল তেল (Diesel oil); (c) সংশ্লেষিত জৈব যোগ (Synthetic organic compourds) যেমন ডিডিটি (DDT), বি এইচ সি (BHC), মিথাইল প্যারাথিয়ন (Methyl Parathion) ইত্যাদি। 4. বিষাক্ত গ্যাস যেমন হাইড্রোজেন সায়ানাইড (Hydrogen cyanidc), ইথিলিন ডাই-ব্রোমাইড (Ethylene dibromide), কার্বন বাইসালফাইড (Carbon bisulphide), মিথাইল ব্রোমাইড (Methyl bromide) ইত্যাদি ধূপন বিষ (Fumigation)হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

প্রবেশ প্রণালীর ভিত্তিতে শ্রেণীবিভাগ (Classification based on mode of entry)

ক্রিয়া এবং প্রবেশ প্রণালীর ধরনের ভিত্তিতে কীটনাশকদের তিনটি সাধারণ

শ্রেণীতে ভাগ করিতে পারা যেমন (i) পাকস্থলীর বিষ (Stomach poison), (ii) স্পর্শ বিষ (Contact poison) এবং (iii) ধূপন বিষ (Fumigants)। এই তিন শ্রেণীর কীটনাশকের মধ্যে তেমন কোন সূক্ষ্ম পার্থক্য নাই কারণ অধিকাংশ কীটনাশকই একাধিক উপায়ে কাজ করে, তাই ইহাদের পাকস্থলী অথবা স্পর্শ বিষ হিসাবে ঠিক আলাদা করা যায় না। অধিকাংশ সংবাহী বা অন্তর্বাহী বিষ (Systemic poisons) স্পর্শ কীটনাশকও বটে।

পাকস্থলীর বিষ : এই বিষ নিম্নহনুযুক্ত (Mandibulate) কীট খাবারের সহিত খাইলে মুখ্যতঃ পৌষ্টিক নালীর (Alimentary canal) উপর ক্রিয়ার ফলে অথবা পৌষ্টিকনালীর বিশোষণের (Absorption) ফলে মারা যায়। যদিও পাকস্থলীর বিষ দংশন-চর্বন (Biting and chewing) জাতীয় কীটপতঙ্গের দমনের জন্য সীমীত তবুও কোন কোন অবস্থায় অপরাপর মুখ-উপাঙ্গের (Mouth parts) কীট যথা চোষণকারী (Sucking), বক্রনলযুক্ত (Siphoning), স্পন্‌জ্-যুক্ত (Sponging) অথবা লেহনকারী (Lapping) কীট-পতঙ্গ দমনের কাজেও ব্যবহৃত হইতে পারে।

স্পর্শ বিষ : যে বিষ কীট পতঙ্গ স্পর্শ করিলে শরীরের ভিতরে প্রবেশ করিয়া বিনাশ সাধন করে তাহাকে স্পর্শ বিষ বলে। ইহা ত্বকের (Integument) এর ভেদ্য (Vulnerable) স্থান দিয়া দেহের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে। এই বিষগুলি কীট-পতঙ্গের শরীরের উপর সরাসরি স্প্রে অথবা সূক্ষ্ম কণার কুয়াশার আকারে প্রয়োগ করা যায়। অপরদিকে কীট-পতঙ্গের গমনাগমনের স্থানে যেমন গাছের উপর, প্রাণীর উপর অথবা বাসার উপর বিষ প্রয়োগ করিবার পরে যদি কিছু অবশিষ্ট থাকে তাহা হইলে ঐ বিষ কীট-পতঙ্গের স্পর্শ দ্বারা কিছুটা তুলিয়া লইবার সম্ভাবনা থাকে। এই ধরনের বিষ ভেদ করিয়া চুষিয়া খাওয়া (Piercing-sucking) কীটেদের বিরুদ্ধে বিশেষভাবে কার্যকরী কারণ ইহারা গাছের ত্বক ছিদ্র করিয়া ভিতর হইতে খাদ্য সংগ্রহ করে।

কিছু বিষ আছে যাহাদের ক্রিয়ার ফলে ডিম হয় ফোটে না অথবা নষ্ট হইয়া যায়। ইহাদের ডিমনাশক (Ovicides) বলা হয় এবং ইহারাও স্পর্শ বিষের শ্রেণীভুক্ত।

সংবাহী বিষ (Syptemic pcisons) : গাছের পাতায়, ডাঁটায় অথবা শিকড়ে প্রয়োগের পরে যে সকল কীটনাশক অথবা বিপাকীয় পদার্থ (Metabolites) গাছের ভিতর ঢুকিয়া গিয়া গাছের সর্বাংশে কীটের প্রাণনাশকারী

মাত্রায় বাহিত হয় কিন্তু নির্দিষ্ট মাত্রায় ব্যবহার করিলে গাছের ক্ষতির সম্ভাবনা থাকে না তাহাদের সংবাহী কীটনাশক বলা হয়। ইহা সুসংহত কীটদমন পদ্ধতির পক্ষে খুবই উপযোগী কারণ এই ধরনের কীটনাশক ব্যবহার করিলে পরজীবী, পরভুক এবং অন্যান্য প্রাকৃতিক শত্রুরা ক্ষতির হাত হইতে অনেকাংশে রক্ষা পায়। সংবাহী কীটনাশকদের কয়েকটির নাম হইল ডিমিটন (Demeton), মেটাসিস্টক্স (Metasystox), মেনাজোন (Manazone), ফোরেট (Phorate) ইত্যাদি।

ধূপন বিষ (Fumigants) : যে সব বিষ বাষ্প হিসাবে ব্যবহার করিয়া কীট-পতঙ্গদের মারিয়া ফেলা হয় তাহাদের ধূপন বিষ বলে। কোন বিষকে বাষ্প (Vapour) হিসাবে ব্যবহার করিলে কীটের শ্বাসরন্ধ্রের ভিতর দিয়া শ্বাসনালীতে (Trachea) প্রবেশ করে এবং কীটের মৃত্যু নিয়া আসে। কোন প্রাণীর উপর গ্যাসের বিষক্রিয়া ঐ গ্যাসের ঘনত্ব c (Concentration) এবং উক্ত ঘনত্বের প্রকট সময় t (Time of exposure) এর আনুপাতিক এবং যে সমীকরণের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাহা হইল $ct=k$, যেখানে k একটি অপরিবর্তনীয় রাশি বা constant।

ধূপন বিষের প্রয়োগে সব রকমের কীট-পতঙ্গের দমন সম্ভব। ইহাদের প্রয়োগ বায়ু-নিরোধক আধার, তাঁবু অথবা বাড়ির ভিতর রাখা গাছপালা অথবা উৎপাদিত ফসলের মধ্যেই সীমাবদ্ধ। মাটির ভিতরও বিষ-বাষ্প প্রয়োগ করা যায়। সাধারণতঃ যে সব ধূপন বিষ মোটামুটি ঘরের উত্তাপে ফুটিতে থাকে সে সব ধূপন বিষই সর্বাপেক্ষা কার্যকরী হয়। ইহাদের মধ্যে আছে মিথাইল ব্রোমাইড (CH_3Br) হাইড্রোজেন সায়ানাইড (HCN), ইথিলিন অক্সাইড ($H_2C—O—CH_2$)

আমেরিকা এবং অন্যান্য উন্নত দেশে লেবু অথবা আখরোট গাছের আঁশ পোকা (Scale insects) দমনের জন্য হাইড্রোসায়ানিক এ্যাসিড গ্যাস (HCN) গ্যাস-নিরোধক তাঁবুর ভিতর ব্যবহৃত হয়। বস্তাবন্দী খাদ্যশস্য অথবা অন্যান্য পণ্যদ্রব্য বিষবাষ্প দ্বারা কীটমুক্ত করিবার প্রয়োজন হইলে 300 গেজের (Gauze) প্ল্যাস্টিক চাদর দিয়া ঢাকিয়া কিনারা শক্ত করিয়া আঁটিয়া বন্ধ করিয়া দিতে হইবে। যে সব পলিইথিলিন (Polyethylene) এবং পলিভিনাইল ক্লোরাইড (Polyvinyl chloride) চাদরের গভীরতা 0·01 cm হইতে 0.015 cm সেই সব চাদর মিথাইল ব্রোমাইড (Methyl bromide) আটকাইয়া রাখিতে পারে।

নির্বাত বিষবাষ্প প্রয়োগ (Vacuum fumigation)

স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলে ধূপন বিষ প্রবেশে যে বিলম্ব ঘটে, আংশিক নির্বাতে

(Partial vacuum) বিষবাষ্প প্রয়োগ করিয়া তাহা কমাইয়া আনা সম্ভব, বিশেষ করিয়া হাইড্রোজেন সায়ানাইড, কার্বন বাইসালফাইড, ইথিলিন অক্সাইড এবং মিথাইল ব্রোমাইডের ক্ষেত্রে। বাতাস বাহির করিয়া দিলে যে প্রকোষ্ঠ বায়ুমণ্ডলের চাপ সহ্য করিতে পারে সে ধরনের বিশেষ আধারে নির্বাত ফিউমিগেশান (Vacuum fumigation) করা যাইতে পারে। যে বস্তু শোধন করিতে হইবে তাহা ঐ প্রকোষ্ঠে ভরিয়া নির্বাত পাম্প (Vaeuum pump) এর সাহায্যে বাতাস টানিয়া বাহির করা হয়। অতঃপর পরিমাণমত ধূপন বিষ ঢুকাইয়া দেওয়া হয়।

জীবাণুঘটিত কীটনাশক (Microbial insecticides) : দেখা গিয়াছে 300-টির অধিক এ্যান্টিবায়োটিক (Antibiotics) কীটঘ্ন (Pesticides) হিসাবে ব্যবহার করা চলিতে পারে। ইহারা হয় সরাসরি বিনাশ করে অথবা কীটের বৃদ্ধিতে বাধা-দান করে অথবা প্রজননের সাহায্যে সংখ্যাবৃদ্ধিতে বাধাদান করে। এই ধরনের কীটনাশকের সর্বাপেক্ষা ভাল উদাহরণ হইল ব্যাসিলাস থুরিনজিয়েন্সিস (*Bacillus thuringiensis*)। এই জীবাণু রেণু বা বীজগুটির (Spores) সাহায্যে জনন করে এবং লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera) বর্গের অনেক প্রজাতির শূককীট বিনাশক।

কীটনাশকের শক্তির প্রসঙ্গে বলা দরকার যে কোন কীটনাশকের কার্যকারিতা নির্ধারণের জন্য আপেক্ষিক বিষক্রিয়া এবং প্রজাতিগত বিষক্রিয়া—উভয়ই হিসাব করিয়া বাহির করা হয়। কোন নির্দিষ্ট প্রজাতির কীটের উপর (Median lethal dose) (LD50) বা মধ্যবর্তী মারাত্মক মাত্রার মূল্য বিভিন্ন বিষের আপেক্ষিক বিষক্রিয়ার সূচক। প্রজাতিগত বিষক্রিয়ার মাত্রা প্রজাতি হইতে প্রজাতির মধ্যে বিরাট তফাৎ হইতে পারে। একটি বিষ কোন প্রজাতির উপর অত্যন্ত কার্যকর হইলেও অপর একটি প্রজাতির উপর একেবারেই অকার্যকর হইতে পারে। সবরকম বাঞ্ছিত গুণসম্পন্ন কীটনাশকের সংখ্যা মুষ্টিমেয়, সুতরাং যে সব কীটনাশক তুলনা-মূলকভাবে সস্তা, অধিকতর কার্যকরী এবং কম বিপজ্জনক সেইসব কীটনাশককেই আমরা বাছিয়া লই।

বিভিন্নরূপে কীটনাশক প্রস্তুতকরণ (Formulation of pesticides)

উদ্ভিদরোগ এবং কীট-পতঙ্গনাশকদের এক কথায় কীটঘ্ন বলা হয়। আধুনিক কৃষি ব্যবস্থায় মাঠের কীট-পতঙ্গ এবং গাছপালার রোগ প্রশমণের জন্য এবং গোলাঘরের কীট ও অন্যান্য শত্রু দমনের জন্য পেষ্টিসাইড বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়া থাকে। কীটশত্রু ও রোগ বহুলাংশে দমনের জন্য মাঠের সব গাছে কীটনাশক

সমানভাবে ছড়ানো বা ছিটানো অতি আবশ্যক। হিসাব করিয়া দেখা গিয়াছে যে প্রতি হেক্টার জমির ফসলে 20 হেক্টারের মত পাতা থাকে। ইহার অর্থ মাত্র 0·25 হইতে 1·0 kg কীটনাশক একটি বিরাট আয়তনের জমিতে সমানভাবে ছড়াইতে হইবে। তাই কীটনাশককে সঠিকভাবে তরলীকৃত (Dilute) করা আবশ্যক যাহাতে ইহা একটি বিরাট ক্ষেত্রের সর্বত্র ছড়ানো বা ছিটানো সম্ভব হয়। অতএব কীটনাশকগুলি সঠিকভাবে প্রয়োগের উদ্দেশ্যে বিভিন্নরূপে বা বিভিন্ন আকারে গঠনকর উপাদানগুলির সাহায্যে প্রস্তুত বা ফর্ম্যুলেশন (Formulation) করা হয়।

বিভিন্নরূপে প্রস্তুত কীটনাশকদের শ্রেণীবিভাগ (Classifications of pesticide formulations)

এদেশে শস্যরক্ষার কাজে ব্যবহৃত কীটনাশকগুলির 4টি প্রধান ফর্ম্যুলেশন (Formulations) হইল (1) গুঁড়া পাউডার (Dusting powders), (2) জলে বিস্তারযোগ্য পাউডার (Water-dispersible powders), (3) ঘনীভূত অবদ্রব্য (Emulsion concentrates) এবং (4) দানা (Granules)। হাল আমলে কিছু কিছু কীটনাশক ঘনীভূত অবস্থায় তথাকথিত 'অতি-অল্প আয়তন' ('Ultra-low volume') যন্ত্রের মাধ্যমে ছিটান হইতেছে। এই জাতীয় কীটনাশকদের মধ্যে 95% ম্যালাথিয়ন (Malathion) উল্লেখযোগ্য।

(1) গুঁড়া পাউডার (Dusting powders)

গুঁড়া পাউডার কম শক্তির ফর্ম্যুলেশন এবং সাধারণতঃ ইহাদের মধ্যে 2, 5 অথবা 10% কীটনাশক একটি নিষ্ক্রিয় তরলকারী পদার্থের (Inert diluent) সহিত ভাল করিয়া মেশানো থাকে। নিষ্ক্রিয় তরলকারী সূক্ষ্মভাবে গুঁড়া করিয়া প্রায় 74 Micron আকারের কণায় পরিণত করা হয়। গুড়া পাউডারের উপাদান হইতেছে কীটনাশক এবং নিষ্ক্রিয় তরলকারী যাহার সহিত বিশেষ কারণে আরও কিছু পদার্থ যোগ করা হইতে পারে। নিষ্ক্রিয় তরলকারী পদার্থ সাধারণতঃ সিলিকা জাতীয় (Silicaceous) পদার্থের হয় যেমন ট্যাল্ক (Talc) অথবা পাইরোফাইলাইট (Pyrophyllite)। যে নিষ্ক্রিয় তরলকারী গুঁড়া পাউডারে ব্যবহৃত হয় তাহা অতি অবশ্যই ভারতীয় মানক সংস্থা (Indian Standards Institution) কর্তৃক নির্ধারিত গুণাগুণ অনুযায়ী হইতে হইবে। নিক্রিয় তরলকারীর 'সক্রিয় স্থানগুলি'তে (Active sites) কীটনাশকের পচন রোধের উদ্দেশ্যে উন্নত মানের গুঁড়ায় বিশেষ রাসায়নিক যৌগিক পদার্থ যেমন হেক্সামিথাইলিন টেট্রামাইন (Hexamethylene

tetramine) এবং ইউরিয়া (Urea) মেশানো থাকে। গুড়ার কণার আকার সাধারণতঃ এমনভাবে নিয়ন্ত্রণ করা হয় যাহাতে ইহার 90% 74 Micron (200 B. S. S. mesh) চালনির ভিতর দিয়া বাহির হয় অর্থাৎ অন্ততঃ 90% কণাই 74 Micron অথবা ইহার কম আকারের।

(2) জলে গোলা বা বিস্তারযোগ্য পাউডার (Water dispersible powders)

এই ধরনের ফর্ম্যুলেশনগুলিতে সাধারণতঃ উচ্চশক্তির কীটনাশক থাকে এবং জলে 'প্রলম্বন' (Suspensions) প্রস্তুত করে। 'প্রলম্বন' ফসলে স্প্রে করা হয়। জলে বিস্তারযোগ্য পাউডারের ফর্ম্যুলেশনগুলিতে সাধারণতঃ 50% কার্যকরী উপাদানের (Active ingredient) কীটনাশক থাকে, কিন্তু ছত্রাকনাশকের ক্ষেত্রে উহা 75-80% হইয়া থাকে।

জলে বিস্তারযোগ্য পাউডারের উপাদানগুলি হইল কার্যকরী উপাদান (Active ingredient), নিষ্ক্রিয় তরলকারী পদার্থ (Inert diluent) আর্দ্রকারী পদার্থ (Wetting agents) এবং বিক্ষেপণকারী প্রতিনিধি (Dispersing agents)। চীনামাটি (China clay) একটি বহুল ব্যবহৃত নিষ্ক্রিয় তরলকারী পদার্থ। ফর্ম্যুলেশন জলে দিলে যাহাতে দ্রবণীয়তা বৃদ্ধি পায় তাই দ্রবণকারী পদার্থ যোগ করা হয়। সারফ্যাক্টান্ট (Surfactant) নামে পরিচিত দ্রবণকারী পদার্থগুলি অণু (Molecules) এবং ইহারা উপরিতলের ধর্ম ঈষৎ পরিবর্তন করে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় যে ইহারা জলের পৃষ্ঠটান (Surface tension) লাঘব করে যাহাতে ইহারা নিষ্ক্রিয় তরলকারী এবং কীটনাশক কণার উপর ছড়াইয়া পড়িতে পারে অর্থাৎ আর্দ্র করিতে পারে। যদি জলে বিস্তারযোগ্য গুঁড়ায় শুধু আর্দ্রকারী পদার্থ থাকে তবে জল সহযোগে যে প্রারম্ভিক অবলম্বন গঠিত হইবে তাহা স্থায়ী হইবে না, কঠিন কণাগুলি আলাদা হইয়া থিতাইয়া পড়িবে তাই অবলম্বনের স্থায়িত্ব বৃদ্ধির উদ্দেশ্যে ফর্ম্যুলেশনে বিস্তারকারী পদার্থ যোগ করা হয়। বিস্তারকারী পদার্থ হিসাবে আঠা (Gum) ব্যবহার করা চলিতে পারে কিন্তু বর্তমানে সংশ্লেষিত যৌগ যেমন কার্বক্সি মিথাইল সেলুলোজ কেই (Carboxy methyl cellulose) উন্নততর গুণগত মান এবং কার্যকারিতার বিচারে পছন্দ করা হয়। একটি আদর্শ জলে বিস্তারযোগ্য গুঁড়ার ফর্ম্যুলেশন জলে মিশাইলে সর্বত্র সমান অবলম্বন গঠন করিবে যাহা বেশ কিছু সময়ের জন্য স্থায়ী হইবে। ভারতীয় মানের বিনির্দেশ (Specifications) অনুযায়ী কোন জলে বিস্তারযোগ্য গুঁড়া কীটনাশকের ফর্ম্যুলেশন বর্ণিত অবস্থায়

(Stated conditions) 30 মিনিট রাখিলে অবলম্বন ক্ষমতা অবশ্যই 50% হইবে এবং ছত্রাকনাশকের ক্ষেত্রে 80% হইবে।

এই প্রসঙ্গে মনে রাখা দরকার যে তরলীকরণের জন্য ব্যবহৃত জলের কাঠিন্য জলে বিস্তারযোগ্য গুঁড়ার কার্যকারিতা বহুলাংশে প্রভাবান্বিত করে। জল খুব কঠিন হইলে ফর্মুলেশনের কঠিন কণাবস্তুগুলি ঘনীভূত হইয়া থিতাইয়া গিয়া একটি পরিষ্কার ভাসমান জলের স্তর থাকিবার খুব সম্ভাবনা থাকে।

(3) ঘনীভূত অবদ্রব (Emulsion concentrates)

ঘনীভূত অবদ্রবে যে কার্যকরী উপাদান থাকে তাহা একটি অবদ্রব পদার্থ মিশ্রিত দ্রাবকে গোলা থাকে। এই ফর্ম্যুলেশনটিতে জল দিলে কীটনাশক মেশানো দ্রাবক সূক্ষ্ম কণাবস্তুতে ভাঙ্গিয়া গিয়া অবদ্রব গঠন করে। অবদ্রব গাছের পাতায় স্প্রে করিলে জল বাহির হইয়া কীটনাশকযুক্ত দ্রাবকের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিন্দু পাতায় থাকিয়া যায়। কিছু সময় পরে দ্রাবক বাষ্পীভূত হইয়া উবিয়া যায় এবং কীটনাশক পড়িয়া থাকে।

পেট্রোলিয়াম হাইড্রোকার্বন (Petroleum hydrocardon) সাধারণতঃ দ্রাবক হিসাবে ব্যবহৃত হয় কারণ ইহা দামে সস্তা। যে সব কীটনাশক এই দ্রাবকগুলিতে যথেষ্ট পরিমাণে দ্রবণীয় উহাদের ক্ষেত্রে অন্যান্য দ্রাবক যেমন আইসোপ্রপাইল এলকোহল (Isopropyl alcohol), সাইক্লোহেক্সানন্ (Cyclo-hexanone), মেথিলেটেড ন্যাপথালিন্স (Methylated napthalenes) এবং জাইলিন (Xylene) ব্যবহৃত হয়। এ ব্যাপারে প্রধান বিবেচ্য বিষয় এই যে 0°C এর মত কম উত্তাপে দ্রাবকের কীটনাশকের দ্রাব্যতা যথেষ্ট পরিমাণে বজায় থাকিবে ইহা ছাড়া দ্রাবকের জলনাঙ্ক (Flash point) খুব বেশী কম (24·5 °C এর নীচে) হওয়া বাঞ্ছনীয় নয়, যাহাতে মজুত রাখাকালীন কোন বিপদের সম্মুখীন না হইতে হয়।

ঘনীভূত অবদ্রবের অপর একটি উপাদান অর্থাৎ অবদ্রবণকারী (Emulsifier) আর্দ্রকারী পদার্থের (Wetting agents) অনুরূপ। রাসায়নিকের বিচারে ইহা একটি জটিল অণু। জল ও তেল অবস্থার মধ্যে যে আন্তঃপৃষ্ঠটান (Interfacial tension) থাকে ইহা কমাইয়া আনিতে সাহায্য করে। ফর্ম্যুলেশনে ব্যবহার্য অবদ্রবণকারী পদার্থ (Emulsifying agent) অবশ্যই রাসায়নিক হিসাবে স্থায়ী এবং দ্রাবকে যথেষ্ট পরিমাণে দ্রবণীয় হইবে যাহাতে মজুত রাখাকালীন ইহা পৃথক হইয়া না পড়ে। ভারতীয় মানক সংস্থার (Indian

Standards Institution) বিনির্দেশে অনুযায়ী যদি কোন তরলীকৃত অবদ্রবকে 100 ml মাত্রাঙ্কিত মাপিবার সিলিণ্ডারে 1 ঘন্টা আলাদা করিয়া রাখা যায় তবে কোন সন্তোষজনক অবদ্রবের উপরিস্থিত সর (cream) এবং তলাকার অবশিষ্টাংশ (Residue) অবশ্যই 2ml এর অধিক হইবে না। কোন অবদ্রবের স্থায়িত্ব ব্যবহৃত জলের কাঠিন্যের উপর নির্ভরশীল। খুব কঠিন জল অবদ্রবকে বিযুক্ত করিয়া ফেলিতে পারে যাহার ফলে তেল ও জল অবস্থা পৃথক হইয়া যাইতে পারে।

(4) দানাদার ফর্ম্যুলেশন (Granular formulation)

সাম্প্রতিকালে দানাদার কীটনাশকের ক্রমবর্ধমান জনপ্রিয়তা লক্ষ্য করা যাইতেছে। ইহাদের ছড়াইবার পদ্ধতি গুঁড়ার মত হইলেও এই দুটি মূল বৈশিষ্ট্যগুলির বিচারে বিপরীত। গুঁড়া ছড়াইবার উদ্দেশ্য হইল সম্ভাব্য সর্বপৃষ্ঠে সাধারণভাবে আদ্যন্তব্যাপী একটি গুঁড়ার আচ্ছাদন দেওয়া। তাই কণাগুলি 75μ (200 mesh) অথবা আরও ছোট হয়। অপরদিকে কীটনাশক দানার আকার 0·25 হইতে 2·0 mm হয়। দানা ব্যবহারের উদ্দেশ্য হইল যাহাতে গাছের ডালপালা, পাতা প্রভৃতি বাধার মধ্যবর্তী স্থানের ভিতর দিয়া অথবা উপর দিয়া সরাসরি নীচে পড়ে। ইহার কার্যকারিতার জন্য জমিতে জল থাকা আবশ্যক।

দানা ব্যবহারের কয়েকটি সুবিধা হইল: (i) নাড়াচাড়া ও ব্যবহার করা সুবিধাজনক, (ii) সরাসরি ব্যবহার করিতে পারা যায়, (iii) অন্যান্য ক্রিয়াপ্রণালীর সহিত ব্যবহার করা চলে—যেমন চাষ দেওয়া, বীজ বপন এবং সার প্রয়োগ করার সময়, (iv) গাছের পাতার ভিতর রাসায়নিক প্রবেশ করে। (v) বিষের নিষ্ক্রমণ নিয়ন্ত্রিত করিতে পারা যায়, (vi) ব্যবহার করার সময় বায়ুতাড়িত হয় না অথবা সামান্য তাড়িত হয় এবং (vii) ব্যবহারকারী ও প্রাকৃতিক শত্রুদের উপর কম বিষক্রিয়া। (viii) দানা হইতে কীটনাশকের নিষ্ক্রমণের হার প্রধানতঃ জল চোয়ানোর (Leaching) হার দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

দানার জাতিরূপ (Types of granules)

সাধারণতঃ দুই রকমের দানা বাজারে পাওয়া যায়—নিক্ষিপ্ত বা এক্সট্রুডেড (Extruded) এবং অনিক্ষিপ্ত বা নন্-এক্সট্রুডেড (Non-extruded)। এক্সট্রুডেড জাতের দানায় কীটনাশকে নিষ্ক্রিয় বাহক (Inert carrier,) আবদ্ধকারী (Binder) এবং অন্যান্য পদার্থ মিশাইয়া একটি আঠাল পিণ্ড (Paste) করা হয়।

আঠাল পিণ্ড উপযুক্ত মেশিনের সাহায্যে দানাকৃতি করা হয়। নন্-এক্সট্রুডেড জাতের দানায় নিষ্ক্রিয় পদার্থ প্রয়োজনমত আকারে ছোট করা হয় এবং তারপর কীটনাশক হয় সরাসরি অথবা দ্রাবণের মাধ্যমে দানায় স্প্রে করা হয়।

বাহক (Carriers)

বিভিন্ন জাতের নানাপ্রকার পদার্থ যেমন সাজিমাটি (Fuller's earth), বালুকা (Sand), জিপসাম (Gypsum) হইতে ধানের তুষ এবং তুলা-বীজের গুঁড়া দানার বাহক হিসাবে ব্যবহৃত হইয়াছে। এ্যাটাপালগাইট (Attapulgite,) মন্টমোরিলোনাইট (Montmorillonite,) ডায়াটোমাইট (Diatomite) এবং ভার্মিকুলাইট (Vermiculite) এর খনিজ কর্দম বাহক হিসাবে খুবই ব্যবহৃত হয়। অনেক নিষ্ক্রিয় বাহকের 'সক্রিয় অথবা অম্ল' কেন্দ্র হইতে কীট-নাশকের বিয়োজন শুরু হয়। তাই ইউরিয়া Urea, হেক্সামিথাইলিন টেট্রামাইন (Hexamethylene tetramine) জাতীয় রাসায়নিক অথবা ইথিলিন গ্লাইকল মনোইথাইল ইথার (Ethylene glycol monoethyl ether) এর মত দ্রাবক ব্যবহার করিয়া এই অম্ল কেন্দ্রগুলিকে নিষ্ক্রিয় করার একটি প্রচলিত পদ্ধতি আছে। এই রাসায়নিকগুলির ব্যবহারের অনুপাত 3% হইতে 9% এর মধ্যে সাধিত হইয়া থাকে।

কণাবস্তুর আকার (Particle size)

বিভিন্ন আকারের কণাবস্তুতে দানা পাওয়া যায়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় যে দানা $\frac{16}{30}$ হিসাবে শ্রেণীভুক্ত, তাহার 95% কণাবস্তু 16 mesh (1000 micron) চালনির উপর পড়িয়া থাকিবে। ইহার অর্থ এই যে কণাবস্তুর আকার 1000 হইতে 500 micron এর মধ্যে পরিবর্তিত হইবে।

আবদ্ধকারী ও আঠাল বস্তু (Binders and stickers)

যে সব আবদ্ধকারী সাধারণতঃ ব্যবহৃত হইয়া থাকে তাহারা হইল গ্লাইকল ও তৈল (Glycols and oils), হাইড্রোকার্বন রেসিন (Hydrocarbon resins), প্রাকৃতিক রেসিন ও পিচ্ (Natural resin and pitches), লিগ্নোসালফোনেট (Lignosulphonates), শর্করা (Sugars) এবং শ্বেতসার (Starch)।

দ্রাবক (Solvents]

দানা প্রস্তুতের কাজে ব্যবহৃত দ্রাবকগুলি হইল এ্যাসিটোন (Acetone), আইসোফোরন (Isophorone), সাইক্লোহেক্সানোন (Cyclohexanone), মিথানল (Methanol), ইথানল (Ethanol), টলুইন (Toluene), নাপ্থা (Naphtha)

এবং পেট্রোলিয়ম তৈল (Petroleum oils)। দ্রাবক নির্বাচণের গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয় হইল গাছের উপর বিষক্রিয়া।

কীটনাশক নাড়াচাড়া ও ব্যবহার করা (Handling of pesticides)

আধুনিক কৃষিতে কীটনাশক একটি বিশিষ্ট ভূমিকায় অবতীর্ণ। অনেক সময় অসাবধানতাবশতঃ হাত দিয়া ঘাঁটাঘাটি করা, অজ্ঞতা এবং অবিবেচনা প্রসূত ব্যবহার বিপদ ডাকিয়া আনিতে পারে। কীটনাশকের কাজে ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্যের বিষক্রিয়া একটি সহজাত ধর্ম। তাই কীটনাশক নাড়াচাড়া ও ব্যবহারের সময় সবরকম সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত।

কীটনাশক যথাযথভাবে ব্যবহারের নির্দেশাবলী এখানে দেওয়া হইল।

1. কীটনাশকের আধারটি আলাদা জায়গায় শিশুদের নাগালের বাহিরে কোন ঘরে বা বাক্সে লেবেল আঁটিয়া তালা চাবি দিয়া বন্ধ করিয়া রাখিতে হইবে। বোতল ছিপিবদ্ধ অবস্থায় থাকিবে এবং পরিবারের সকলকে বিষাক্ত দ্রব্য সম্পর্কে অবহিত করিয়া দিতে হইবে।

2. কীটনাশক কখনই খাদ্যদ্রব্য ও ওষুধের কাছাকাছি রাখা চলিবে না।

3. কীটনাশকের লেবেল ভাল করিয়া পড়িয়া প্রস্তুতকারীর নির্দেশাবলী মানিয়া চলিতে হইবে। কীটনাশকের যে কোনও আধার দাঁত দিয়া কাটিয়া খোলা চলিবে না। খোলার জন্য আলাদা ছুরি ব্যবহার করিতে হইবে।

4. শিশু অথবা দায়িত্বজ্ঞানহীন লোককে কীটনাশক নাড়াচাড়া অথবা ব্যবহার করিতে দেওয়া চলিবে না।

5. কোনও ক্রমে কীটনাশক শরীরের চামড়ায় লাগিয়া গেলে সঙ্গে সঙ্গে সাবান জল দিয়া ঐ জায়গা ভালভাবে ধুইয়া ফেলিতে হইবে।

6. কীটনাশক খালি গায়ে ব্যবহার করা উচিত নয়। এই উদ্দেশ্যে আলাদা জামা কাপড় রাখা বিধেয়। কীটনাশক ব্যবহারের পরে ঐ জামাকাপড় ধুইয়া ফেলিতে হইবে।

7. কীটনাশক ব্যবহারকালে কখনই ধূমপান, কোন কিছু চর্বন, খাদ্য গ্রহণ এবং কোন তরল পান করা চলিবে না।

8. বিপজ্জনক তরল কীটনাশকের মিশ্রণ তৈরী করিতে হইলে আলাদা পাত্র ব্যবহার করিতে হইবে। এই উদ্দেশ্যে উঁচু পাত্র এবং লম্বা হাতল ব্যবহার করা যুক্তিসঙ্গত হইবে কারণ ইহার ফলে ব্যবহারকারী দাঁড়ান অবস্থায় মিশ্রণ প্রস্তুত করিতে পারিবে। ইহাতে মিশ্রণ ছিটকাইয়া আসিবার ভয় কম থাকিবে।

9. স্প্রেয়ার ডাস্টার ব্যবহারকারী প্রতিবার (a) কীটনাকশ ভর্তী করিবার সঙ্গে সঙ্গে, (b) খাদ্য, পানীয় বা ধূমপান করিবার আগে এবং (c) কাজের শেষে ভাল করিয়া গা হাত পা সাবান জল দিয়া ধুইয়া ফেলিবে।

10. স্প্রেয়ারের নলের মুখ বন্ধ হইয়া গেলে **ফুঁ দিয়া পরিষ্কার** করিবার চেষ্টা না করিয়া সুঁচ অথবা সরু তার দিয়া বন্ধ মুখ খুলিবার জন্য সচেষ্ট হইতে হইবে।

11. দুপুরের রোদে কীটনাশক ব্যবহার না করিয়া সকালে এবং সন্ধ্যায় ব্যবহার করা উচিত। বাতাসের বিপরীত দিকে কখনও কীটনাশক ছিটানো বা ছড়ানো চলিবে না। তরল অথবা গুড়া কীটনাশকের ঝাপটা হইতে দূরে থাকা উচিত। কাজের শেষে অবশ্যই সাবান দিয়া স্নান করিতে হইবে।

12. কীটনাশকের খালি বোতল অথবা যে কোনও আধার অন্য কাজে ব্যবহার করা চলিবে না এবং ব্যবহারান্তে আধারটি নষ্ট করিয়া ফেলিতে হইবে।

13. কীটনাশক গোলা খালি টিন, বালতি, শিশি প্রভৃতি কখনও পুকুরের জলে ধোয়া চলিবে না কারণ উহাতে পুকুরের মাছ মরিয়া যাইতে পারে এবং মানুষ ও গবাদি পশুর ক্ষতি হইতে পারে।

14. কীটনাশক ব্যবহারকালে কোনও প্রকার অসুস্থতা বোধ করিলে (যেমন বমি ভাব, পেট মোচড়ানো, ঝিমুনি ইত্যাদি) তৎক্ষণাৎ কাজ বন্ধ করিয়া ডাক্তার ডাকা কর্তব্য। ডাক্তারকে অবশ্যই কীটনাশকের আধার এবং সংলগ্ন নির্দেশাবলী দেখাইতে হইবে।

15. ফসলে ব্যবহার্য কীটনাশক বাসগৃহে এবং গৃহপালিত জীবজন্তুর উপর ব্যবহার করা চলিবে না।

16. ফুটা এবং ত্রুটিপূর্ণ যন্ত্রপাতী ব্যবহার করা উচিত নয়।

17. আধারের গায়ে লেবেল না আঁটিয়া কীটনাশক কাহাকেও দেওয়া উচিত নয়।

18. ঘরের ভিতর কীটনাশকের আধার খোলা অথবা মিশ্রণ প্রস্তুত করা অনুচিত।

19. উপকারী প্রজাতি যথা পরাগযোগকারী, পরজীবী ও পরভূক প্রাণী প্রভৃতির উপস্থিতি লক্ষ্য করা গেলে কীটনাশক প্রয়োগের সময় এমনভাবে করা দরকার যাহাতে উহাদের ক্ষতি এড়ানো সম্ভব।

20. একমাত্র অপরিহার্য হইলেই কীটনাশক ব্যবহার করিতে হইবে।

বিধানিক প্রতিবিধান (Legislative measures)

মানুষ মাঝে মাঝেই উপলব্ধি করিয়াছে যে কীট-পতঙ্গ ও প্রাণী যখন মহামারি আকারে উপস্থিত হইয়া ব্যাপক ক্ষতিসাধন করে তখন আর একক প্রচেষ্টায় নিয়ন্ত্রণ সম্ভবপর নয়। মরুভূমির পঙ্গপাল কোন দেশে আবির্ভূত হইলে ইহা একটি জাতীয় সমস্যায় দাঁড়াইয়া যায় এবং তখন সেই দেশের সর্বসাধারণ এবং সরকারকে সম্মিলিত প্রয়াসের দ্বারা বিপদমুক্তির জন্য সচেষ্ট হইতে হয়। যে ব্যাপক কার্যসূচী গ্রহণ করা হয় বিধানের মাধ্যমে তাহার স্বীকৃতি থাকা আবশ্যক এবং আর্থিক সহায়তা লাভের জন্য উপায় উদ্ভাবন করিতে হয়। যে ক্ষতিকর কীটের বিবরণ দেশে অজানা, বাহির হইতে আকস্মিক ইহার দেশের অভ্যন্তরে প্রবেশ বন্ধ করা অথবা যে সব নাগরিক বিপদ সম্পর্কে অজ্ঞতাবশতঃ অথবা লোভের বশবর্তী হইয়া কোন কোন নিষিদ্ধ বস্তু আনিবার জন্য সচেষ্ট হন তাহাদের মধ্যে শিক্ষার প্রসার ঘটাইবার উদ্দেশ্যেও বিধানের প্রয়োজন আছে। বিধান 4 রকমের হয়ঃ

1. বিদেশ হইতে নূতন কীটের অনুপ্রবেশ ব্যহত করার উদ্দেশ্যে বিদেশী অনুপ্রবেশ নিরোধন (Foreign Quarantine) এর বিধান।

2. প্রতিষ্ঠিত কীটের দেশের অভ্যন্তরে অথবা একটি বিশেষ রাষ্ট্রের মধ্যে বিস্তার প্রতিরোধ করার উদ্দেশ্যে গার্হস্থ্য নিরোধন (Domestic Quarantine) এর বিধান।

3. কীট দমনের উদ্দেশ্যে বিজ্ঞাপিত অভিযানের জন্য বিধান।

4. কীটনাশক অথবা কীট নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত অন্যান্য জিনিষে ভেজাল এবং অপব্যবহার রোধের জন্য বিধান।

ভারতবর্ষে মেক্সিকো দেশীয় তুলার বীজকোষের উইভিল এর (Mexican cotton bollweevil) অনুপ্রবেশ বন্ধের উদ্দেশ্যে 1878 খ্রীষ্টাব্দের সমুদ্র শুল্ক আইনের (Sea Customs Act) অধীনে 1906 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম আইন প্রবর্তিত হয়। বর্তমানের ক্ষতিকারক কীট ও পেষ্ট No. II আইন (Destructive Insects and Pests Act No. II) 1914 খ্রীষ্টাব্দে 3rd ফেব্রুয়ারী বোম্বাই চেম্বার অফ কমার্স এর (Bombay Chamber of Commerce) অনুরোধে বলবৎ করা হয়। এইভাবে কৃষিপণ্যে আশ্রয়গ্রহণকারী বিদেশী কীটশত্রু যথা আমেরিকান তুলার বীজকোষের উইভিল বা এ্যানথোনোমাস গ্রাণ্ডিস্ (*Anthonomus grandis* Boh.) এবং অন্যান্যদের প্রবেশ রোধ করার ব্যবস্থা গ্রহণ করা হইয়াছে। আখ

এবং বীজসমেত তুলার প্রবেশ সম্পূর্ণরূপে নিষিদ্ধ করা হইয়াছে। সাধারণভাবে গাছপালা ও বীজ প্রজ্ঞাপিত (Notified) বন্দর দিয়া স্বাস্থ্যের প্রমাণপত্র (Certificates of Health) দেখাইয়া আমদানি করা যাইতে পারে। এইসব বন্দরে ভারত সরকারের Plant Protection Quarantine and Storage অধিকারের যোগ্যতাসম্পন্ন কর্মচারী আমদানিকৃত গাছপালা প্রভৃতি পরীক্ষা করিয়া দেখিতে পারে এবং সঠিকভাবে বিষ-বাষ্প প্রয়োগ করিতে পারে এবং ছাড়পত্র প্রদান করিবার আগে নিরোধনে রাখিতে পারে যাহাতে কীট-পতঙ্গের ডিম, জীবাণু, ছত্রাক এবং অন্যান্য রোগজীবাণু যাহারা সাধারণতঃ বিষ-বাষ্পে মরে না তাহাদের উপস্থিতি পরীক্ষা করিয়া দেখিতে পারে। পরজীবী কীটের আমদানি করিতে কেবলমাত্র বৈজ্ঞানিক সংস্থাকেই অনুমতি দেওয়া হয়। ভারত সরকারের 1914 খ্রীষ্টাব্দের আইনের বিভিন্ন সংশোধন অনুযায়ী ভারতের রাষ্ট্রপতি অথবা রাজ্যপাল (যে ক্ষেত্রে যেমন প্রয়োজন) এর অনুমোদন গ্রহণ করিয়া কেন্দ্রশাসিত স্থানে এবং রাজ্যে স্থানীয় এবং বহিরাগত পেষ্টদের বিরুদ্ধে ব্যবস্থা গ্রহণ করিবার সংস্থান রাখা হইয়াছে। রাজ্য কর্তৃক দমনমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করিবার আগে যাহা করা প্রয়োজন তাহা হইল (i) প্রাণী বা organismকে ক্ষতিকর বলিয়া ঘোষণা করা, (ii) আক্রান্ত স্থানটিকে নিরোধনের আওতার আনা এবং (iii) প্রতিরোধক এবং দমনমূলক ব্যবস্থা যে সুপারিশকৃত সে সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়া। এই আইনে রাজ্য সরকার কর্তৃক দমনমূলক ব্যবস্থা গ্রহণের জন্য নিজস্ব আইন প্রণয়ন করিবার বিধান আছে।

ক্ষতিকর কীট ও পেষ্ট আইন এর (Destructive Insects and Pests Act, 1914) অধীনে 1931 খ্রীষ্টাব্দের 1st October তারিখের 1581 নম্বর প্রজ্ঞাপন অনুযায়ী আমেরিকা এবং পশ্চিম ভারতীয় দ্বীপপুঞ্জ হইতে তুলার আমদানি নিয়ন্ত্রণ করিবার ব্যবস্থা রহিয়াছে। বিমানযোগে প্রেরিত মালপত্রও এই আইনের এলাকায় আনা হইয়াছে। প্রবেশ বন্দরে বিষবাষ্প ব্যবহার করিয়া এবং কীট ও রোগ-জীবাণু মুক্ত করিয়া তুলার আমদানি করিবার অনুমতি দেওয়া হয়। বিমানযোগে গাছগাছালির আমদানি নিষিদ্ধ। কেবলমাত্র বৈজ্ঞানিক উদ্দেশ্যে পূর্বাহ্ণে Plant Protection, Quarantine and Storage অধিকারের অনুমতি গ্রহণ করিয়া কড়া নিরোধনে রাখিয়া ইহাদের আমদানি সম্ভব। একই প্রকারে আফগানিস্থান হইতে যোগ্য অধিকারী কর্তৃক সরবরাহ করা স্বাস্থ্যের প্রমাণপত্র (Certificates of Health) সঙ্গে থাকিলে ফল ও শাকসব্জি আমদানি করিবার অনুমতি দেওয়া

হয়। বিমানযোগে বীজের আমদানিকে রেহাই দেওয়া হইয়াছে কিন্তু কয়েকটি বীজ যেমন তুলা, মিশরদেশীয় ত্রিপত্রবিশিষ্ট পশুখাদ্য (Egyptian clover), শণ, রবার, কফি ও সূর্যমুখীর আমদানি নিষিদ্ধ। গোল্ডেন নিমাটোড (Golden nematode) এবং ওয়ার্ট (Wart) রোগাক্রান্ত এলাকা হইতে আলুবীজ আমদানি করা নিষিদ্ধ।

এই আইনের অধীনে দেশের অভ্যন্তরে সড়ক পথে অথবা রেলযোগে প্রেরিত গাছগাছালি পরিদর্শন, কীট ও রোগবীজ নাশ করা অথবা গাছ বিনষ্ট করিবার জন্য সময় সময় প্রজ্ঞাপনও প্রচার করা হইয়াছে যাহাতে কীট ও রোগসমূহ উদ্ভিদ-বাহিত হইয়া আরও বিস্তারলাভ করিতে না পারে। বিভিন্ন পেষ্টকে আশ্রয়দান-কারী কিছু সংখ্যক গাছগাছড়াকে তালিকাভুক্ত করা হইয়াছে এবং রেলপথের স্টেশানমাষ্টার এবং অপরাপর পরিদর্শন অধিকারীদের বৈধ ক্ষমতা দেওয়া হইয়াছে। গন্তব্যস্থলে মাল পরিদর্শনে বাধাদানকারীদের অভিযুক্ত করা যাইতে পারে এবং দণ্ড হিসাবে 1000 টাকা পর্যন্ত জরিমানা আদায় করা যাইতে পারে। স্যান জোস স্কেল (San Jose scale, *Aspidiotus perniciosus* Coms.), কটনি-কুশন স্কেল (Cottony-cushion scale, *Icerya purchasi* Mask.), আলুর ওয়ার্ট (Wart) রোগ, কচুরিপানা, ল্যান্টানা (Lantana), চন্দনগাছের স্পাইক (Spike) রোগ এবং কলাগাছের বাঞ্চিটপ (Bunchi-top) রোগের বিস্তার সীমাবদ্ধ রাখার উদ্দেশ্যে এইসব ব্যবস্থা রাখা হইয়াছে।

ভেজাল কীটনাশক ও আগাছানাশকের বিক্রয়ও সরকারের দৃষ্টি আকর্ষণ করে। কোন আইন না থাকায় কতিপয় কীটঘ্নকে (Pesticides) বিষ আইন (Poisions Act 1919) এবং ভেষজ আইন (Drugs Act 1940) এর আওতায় আনা হয়। কিন্তু পেষ্টিসাইড শিল্প দ্রুতগতিতে বাড়িতে থাকায় এবং অতি বিষাক্ত রাসায়নিক দ্রব্যের ব্যবহার বাড়িতে থাকায় জনসাধারণের স্বার্থ এমন কি মানুষের জীবন নিরাপদে রাখার জন্য আরও স্বতন্ত্র ব্যবস্থার প্রয়োজন দেখা দিল। ফলস্বরূপ পেষ্টিসাইড প্রস্তুত, পরিবহন, মধ্যবর্তী সময়ে নাড়াচাড়া, বিক্রয় এবং ব্যবহার করা নিয়ন্ত্রণে আনার জন্যে একটি বিশেষ বিধান করার কথা চিন্তা করা হইল এবং 1968 খ্রীস্টাব্দের সেপ্টেম্বর মাসে Insecticide Act নামে একটি নূতন আইন গৃহীত হইল। এখানে Insecticide এর অর্থ (a) অনুসূচিতে বিশেষভাবে উল্লিখিত যে কোনও পদার্থ, (b) ঐ জাতীয় এক বা একাধিক পদার্থ দিয়া প্রস্তুত দ্রব্য। এই আইনের অধীনে পেষ্টিসাইড বাধ্যতামূলকভাবে নিবন্ধীকরণ এবং

পেষ্টিসাইড গবেষণাগার স্থাপনের ব্যবস্থা রাখা হইয়াছে।

এই আইন 1971 খ্রীস্টাব্দে কার্যকরী করা হয়।

কীট নিয়ন্ত্রণের সম্প্রসারিত ব্যবস্থাপনের সাম্প্রতিক প্রবণতা (Recent trends of integrated pest management)

শস্য রক্ষার বিজ্ঞানসম্মত ভিত্তি রচনা হইবার আগে কৃষিপণ্যের উৎপাদনকারীরা কীটদমনের জন্য উন্নতিসাধনমূলক পরিচর্যা এবং ভৌতিক পদ্ধতির আশ্রয় গ্রহণ করিতেন। বিভিন্ন কার্যকর প্রথাগুলি হইল স্বাস্থ্যের পক্ষে উপযোগী ব্যবস্থা গ্রহণ করিয়া প্রারম্ভিক রোগজীবাণু বিনষ্ট করা, ভূমিকর্ষণ করিয়া কীটশত্রু এবং রোগজীবাণু ধ্বংস করা, শস্য পর্যায়, পরোক্ষ উপায় অবলম্বন করিয়া কীট-পতঙ্গ ও রোগের আক্রমণ এড়াইয়া যাওয়া, নিরোগ পুষ্ট বীজ এবং লাগাইবার উপাদান ব্যবহার করা, বপনের গভীরত্ব এবং লাগাইবার দূরত্ব সম্পর্কিত চাষ-বাসের নিয়ম, সার ও জলের সদ্ব্যবহার প্রভৃতি। এই প্রথাগুলি এখনও সুপারিশ করা হয়। কিন্তু দেখা গিয়াছে যে হঠাৎ রোগ ও পোকার প্রাদুর্ভাব দমনের পক্ষে এইসব ব্যবস্থাপন মোটেই পর্যাপ্ত নয়। স্বাভাবিক বৈশিষ্ট্যে সর্বজনীন হওয়ায় এইসব পদ্ধতিগুলি বিশেষ কোন রোগ ও পোকার আক্রমণ প্রতিহত করার পক্ষে কার্যকর বলিয়া প্রতিপন্ন হয় নাই। তাই বিংশ শতাব্দীর প্রথম ভাগে রোগজীবাণু ও ক্ষতিকর কীটের আক্রমণ সহনশীল জাত এবং জীববিদ্যাগত পদ্ধতির সাহায্যে কীটশত্রু দমনের উপায় উদ্ভাবন করা হইয়াছিল। সহনশীল জাতের শস্য সৃষ্টি করিয়া ছাড়ার আগে অথবা জীববিত্থাগত পদ্ধতি বিরাট এলাকায় চালু হইবার আগে দীর্ঘ সময় অতিবাহিত হয়। অতএব Chlorinated hydrocarbon আবিষ্কৃত হইবার পরবর্তীকালে কীটনাশক ব্যবহার করিয়া রাসায়নিক পদ্ধতির সাহায্যে কীটদমনের প্রতি প্রবণতা বৃদ্ধি পাইতে থাকে। বস্তুতপক্ষে 1940 সালের পর হইতে রাসায়নিক কীটনাশকের উল্লেখযোগ্য বৃদ্ধি ঘটে এবং বিশেষ কার্যকর হওয়ায় সারা বিশ্বে ব্যাপকভাবে ইহার ব্যবহার শুরু হয়। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পরবর্তী যুগে ফসল প্রজনের ক্ষেত্রেও উল্লেখযোগ্য প্রযুক্তিগত উন্নতি পরিলক্ষিত হয়। বিভিন্ন ফসলের নূতন নূতন উন্নত এবং উচ্চতর ফলনক্ষমতা সম্পন্ন জাতের সৃষ্টি হয় যাহা "সবুজ-বিপ্লবের" ভিত্তি রচনা করে। কিন্তু অপরদিকে কীটনাশকের অবিবেচনাপ্রসূত ব্যবহারের ফলে সহ্যগুণসম্পন্ন কীট-পতঙ্গের জাতেরও সৃষ্টি হইল; কীটনাশক ব্যবহারের পরে মূলতঃ পরজীবী ও পরভূক প্রাণীকূল হয় ধ্বংস অথবা সংখ্যায় কমিয়া যাওয়ার ফলে কীটপতঙ্গের দ্রুত পুনরুদয় ঘটিতে থাকিল এবং গৌণ

অথবা অজানা কীটপতঙ্গের আবির্ভাব ঘটিল। কয়েকটি উল্লেখযোগ্য উদাহরণ হইল ধানের বাদামী শোষক পোকা (Brown planthopper, *Niloparvata lugens,*) ধানের ভেঁপু পোকা (Gall midge, *Orseolia oryzae,*) উত্তরবঙ্গে ধানের শ্লথ শুঁয়াপোকা (Slug caterpillar, *Latoia bicolor*) এবং আখের কাল শোষক পোকা (Black planthopper, *Eoeurysa flavocapitata*)।

এই অবস্থা মানুষ ও অন্যান্য প্রাণীর উপর বিষক্রিয়া ছাড়াও স্পষ্টতঃ পরিবেশের মধ্যেও অনিশ্চয়তার সৃষ্টি করিয়াছে। অধিকতর সমসত্ব (**Homogeneous**) বিশিষ্ট এবং সঙ্কীর্ণ ভিত্তিসম্ভূত ফসলের জাতের চাষ এবং পেস্টিসাইড ব্যবহারের ফলে কৃষি ইকোসিস্টেম (Agricultural ecosystem) এর বিপর্যয় ঘটিয়াছে। অতএব সহনশীল জাতের চাষ, অতিবিষাক্ত ও দীর্ঘস্থায়ী কীটনাশকের পরিবর্তে সুনির্বাচিত কীটনাশকের প্রয়োজনভিত্তিক ব্যবহার এবং জীববিদ্যাগত পদ্ধতির মিলন অথবা সম্পূরণ কীট নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রয়োজনীয় বলিয়া বিবেচিত হইয়াছে। অধুনা সম্পূরিত ব্যবস্থাপন প্রশস্ত করিয়া ফসলের পরিচর্যা এবং কীট নিয়ন্ত্রণের প্রতি লক্ষ্য রাখিয়া এই জাতীয় অন্যান্য পদ্ধতি সমন্বিত করা হইয়াছে। Metcalf (1980) এর মতে 1976 খ্রীস্টাব্দকে সম্পূরিত কীট নিয়ন্ত্রণ যুগের সূত্রপাত বলিয়া ধরা যাইতে পারে। অস্থায়ী কৃষি ইকোসিস্টেমে সক্রিয় বাস্তুসংস্থান নীতির উপর ভিত্তি করিয়া সম্পূরিত কীটনিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থাপন রচিত। তাই ইহাকে কীট দমনের পরিবর্তে 'কীটের ব্যবস্থাপন' আখ্যা দিয়া কীট পতঙ্গদের আর্থিক ক্ষতির রেখার (Economic injury level) নীচে রাখার একটি পদ্ধতিকে বোঝান হয়। বস্তুতপক্ষে ইহা বিভিন্ন পদ্ধতি সমন্বয় করিয়া কীট সংযত করিবার একটি প্রণালী। ইহাকে কীট নিয়ন্ত্রণের উদ্দেশ্যে গ্রহণসাধ্য সম্পদ পরিচালনের দ্বারা সম্ভাব্য সবদিকের সর্বোৎকৃষ্ট সুবিধা সৃষ্টির উপায় বলিয়া আখ্যা দেওয়া যাইতে পারে।

আধুনিক কৃষি পরিকল্পনা সমবংশগতিসম্পন্ন উচ্চফলনক্ষম জাতের ফসল চাষের উপর ভিত্তি করিয়া রচিত হইয়াছে অথবা হইতেছে। এই জাতগুলি অনেক ক্ষেত্রে কীটশত্রুপ্রবণতার দিকে লক্ষ্য না রাখিয়াই বিবর্ধন করা হইয়াছে। অধিক পরিমাণে সার, পেষ্টিসাইড এবং জলের ব্যবহার এবং প্রয়োজনীয় প্রবেশিকা পরীক্ষা এড়াইয়া দ্রুত এবং সরাসরি বীজের প্রবেশ প্রকৃতির ভারসাম্যে ভাঙ্গন ধরাইয়া একটি জটিল অবস্থার সৃষ্টি করিয়াছে। ফলস্বরূপ অধিকতর ঘন ঘন এবং গুরুতর আকারে পেস্টের আক্রমণ পরিলক্ষিত হইতেছে।

সম্পূরিত কীট নিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থাপন সম্পর্কে ধারণা যে অর্থপ্রকাশ করে তাহা

হইল কৃষি ইকোসিস্টেম এমনভাবে বিন্যস্ত করিতে হইবে অথবা স্বকার্যে লাগাইতে হইবে যাহাতে কীট-পতঙ্গের সংখ্যা আর্থিক ক্ষতির সীমানার নীচে থাকে এবং বিরাট ক্ষতি করিতে পারিবে না। অতএব দমন করিবার নানাবিধ প্রচলিত অথবা সুপারিশকৃত উপাদান অথবা পদ্ধতি ফসলের চাষ-প্রণালীর মধ্যে সঙ্ঘবদ্ধ করা হয়। অবশ্য সেই সঙ্গে উচ্চ ফলন বজায় রাখিবার প্রতিও দৃষ্টি দেওয়া হয়। বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে কয়েকটি যেমন পোষকের সহনশীলতা এবং জীববিদ্যাগত নিয়ন্ত্রণ প্রাকৃতিক ব্যাপার। ইহার সহিত কীটনাশকের ব্যবহার এবং পরিচর্যা-মূলক পদ্ধতি সন্নিবিষ্ট করা হইয়াছে। এই 4টি পদ্ধতির সহিত আত্মহননমূলক কীটদমন পদ্ধতি সম্পূরিত কীট নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনের ভিত্তি রচনা করে।

সম্পূরিত কীট নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনের রূপকল্পনা যেরূপ আদর্শভাবে করা হইয়াছে তাহার মধ্যেও অসুবিধা আছে। ফসলের একই মরসুমে কয়েকটি কীটশত্রু দেখা দিতে পারে যাহাদের পরিবেশ সংক্রান্ত চাহিদা অভিন্ন নাও হইতে পারে। ইহা ছাড়া ফসলের জাত সবকটি কীট-সহনশীল নাও হইতে পারে এবং সম্ভবত একটি জাতের মধ্যে কয়েকটি কীটের প্রতি সহনশীলতা প্রবেশ করানো সম্ভবপর নাও হইতে পারে। পরিচর্যার পদ্ধতি বিশেষ করিয়া মৃত্তিকা ও জলের ব্যবস্থাপন একটি কীটকে নিয়ন্ত্রণ করিয়া অপরটিকে বাড়াইয়া ফেলিতে পারে এবং সুপারিশগুলি উচ্চ ফলন প্রাপ্তির পক্ষে সহায়ক নাও হইতে পারে।

নানাপ্রকার কীট-পতঙ্গের সংখ্যার গতিবিদ্যা (Population dynamics), বাস্তব্য পরিবেশের প্রয়োজন (Ecological requirements) এবং যে অবস্থার মধ্যে ইহাদের আর্থিক ক্ষতি সীমানার নীচে রাখা যায় এতৎসংক্রান্ত যথেষ্ট তথ্য এখন পর্যন্ত পাওয়া যায় নাই। গ্রীষ্মমণ্ডলীয় এবং প্রায় গ্রীষ্মমণ্ডলীয় দেশসমূহে যেখানে জমির বার্ষিক উৎপাদন বৃদ্ধির উদ্দেশ্যে প্রায় একই ফসলের সাহায্যে বহুফসলী চাষ হয় এবং চাষের প্রতি উৎসাহ দেওয়া হয় সেই সব দেশে এই ধরনের ব্যবহারিক জ্ঞান থাকা আবশ্যক। ভিন্ন ভিন্ন কৃষির বাস্তব্য অঞ্চলে (Agroecological regions) তথ্যের উপর ভিত্তি করিয়া এবং ঋতুর সহিত সম্পর্ক রাখিয়া প্রত্যেকটি মিশ্র-কীটের (Pest complex) জন্য দমন প্রণালী উদ্ভাবন করিতে হইবে।

সম্পূরিত কীট নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনের জন্য বহুমুখী শিক্ষার প্রয়োজন। যে নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপন উদ্ভাবন করা হইয়াছে এবং অবলম্বিত হইয়াছে তাহা মূলতঃ প্রয়োগিত ধরনের এবং কোন শিক্ষার সহিত ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক রাখিয়া বাহির করা হইলেও ইহা এক গতিপথ-সংক্রান্ত। তাই সহযোগিতামূলক দৃষ্টিভঙ্গী লইয়া কাজে

অগ্রসর হইতে হইবে। সম্প্রতি ভারতবর্ষে সম্প্রসারিত কীট নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপন ধান্ ও তুলা চাষের উপর পরীক্ষিত হইতেছে।

সম্প্রসারিত কীট নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপন উদ্ভাবন করিবার জন্য কয়েকটি পর্বের কথা চিন্তা করা হইয়াছে। ইহারা হইল :

(1) একক কৌশল পর্ব (Single tactic phase) : প্রাথমিক অবস্থায় কীটশত্রু নিয়ন্ত্রণের সর্বোৎকৃষ্ট পদ্ধতি বাহির করা।

(2(বহুবিধ কৌশল পর্ব (Multiple tactic phase) : এই পর্বে সবরকম গ্রহনসাধ্য পদ্ধতি, যেমন পরিচর্যাগত, জীববিদ্যাগত, রাসায়নিক এবং সহনশীল জাতের চাষের সহিত বাস্তব্য বিদ্যা, কীটের সংখ্যার গতিবিদ্যা এবং কীটেের দ্বারা সাধিত ক্ষতির সম্পর্ক বাহির করা হয়।

(3) জীববিদ্যাগত সতর্কীকরণ পর্ব (Biological monitoring phase) : বহুবিধ কৌশল পর্ব প্রস্তুত করিবার পর ইহাদের তত্ত্বাবধান করিয়া সতর্কবাণী আকারে বাহির করা হয়, বিশেষ করিয়া উপকারী প্রাণী এবং পোষক গাছ সম্পর্কে যাহাতে দমন ব্যবস্থা সুবিধামত সময়ে এবং পর্বে গ্রহণ করা যাইতে পারে।

(4) মডেল প্রস্তুতি পর্ব (Modelling phase) : প্রথম, দ্বিতীয় এবং তৃতীয় পর্ব হইতে যে উপাত্ত (Data) পাওয়া গেল সেগুলি খুব সতর্কতার সহিত বিশ্লেষণ করিয়া এবং অঙ্ক কষিয়া মডেল (Model) তৈয়ারী করা হয়। ইহা নির্দেশ করিবে পোষক গাছের কোন কোন সঙ্কটপূর্ণ অবস্থায় কি কি মুখ্য দমন ব্যবস্থা গ্রহন করিবার প্রয়োজন হইবে।

(5) ব্যবস্থাপন পর্ব (Management phase) : বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণমূলক পদ্ধতি অখণ্ডভাবে বিশ্লেষণ করিয়া বাহির করিবার পরে সম্পূর্ণ প্রক্রিয়াটি ফসলের সামগ্রিক উৎপাদন পরিচালনার কলাকৌশলের সহিত এক দেহভুক্ত করিতে হইবে।

(6) গ্রহণ পর্ব (Acceptance phase) : যে প্রণালী পথ (Systems approach) উৎপাদনকারীদের কাছে গ্রহণযোগ্য হইবে তাহা তৈয়ারী করাই সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ পর্যায়। পথ প্রযুক্তিগতভাবে নিখুঁত হইবে, অর্থনৈতিক বিচারে টিঁকিয়া থাকিবে এবং উৎপাদনকারীদের গ্রহণের পক্ষে খুব একটা জটিল হইবে না।

জৈব কীটনাশকগুলির নির্বিচার ব্যবহারের ফলে উদ্ভূত গৌণ কুফল সম্পর্কে ক্রমবর্ধমান উদ্বেগ এবং অনেক ক্ষেত্রে আর্থিক সীমানার নীচে কীট-পতঙ্গদের দমনের ব্যর্থতার জন্যই মুখ্যতঃ সম্প্রসারিত কীট নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনের প্রয়োজনীয়তা উপলব্ধি করা গিয়াছে।

চতুর্থ অধ্যায়

সাধারণ পেষ্টিসাইড এবং ইহাদের ব্যবহার (Common pesticides and their uses)

কৃষক সাধারণতঃ তাহার ফসল কীট-পতঙ্গ এবং অন্যান্য প্রাণীশত্রু, কীটঘ্ন, রোগ এবং আগাছার কবল হইতে রক্ষা করিতে চায়। অনেক সময় কীটনাশকের (Insecticide) সহিত ছত্রাকনাশক (Fungicide), আগাছানাশক (Herbicide) ইত্যাদি মিশাইয়া গাছে ছিটান হইয়া থাকে। দেখা গিয়াছে আগাছানাশকের তলানি (Deposit) সিঞ্চন যন্ত্রে থাকাকালীন গাছে কীটনাশক ছিটাইলে গাছের ক্ষতি হইতে পারে। তাই ফসল রক্ষার কাজে ব্যবহৃত কিছু প্রধান যৌগিক পদার্থের রাসায়নিক স্বরূপ, ধর্ম এবং কার্যকারিতা সম্পর্কে পরিচয় থাকা অত্যাবশ্যক।

A. উদ্ভিদজাত স্পর্শ কীটনাশক (Contact insecticides of plant Origin)

(1) নিকোটিন [1-3 (1-methvl-2-pyrrolidyl) pyridine]

নিকোটিন প্রথম সপ্তদশ শতাব্দীর শেষের দিকে তামাকের পাতার বা ডাঁটার ক্বাথ হিসাবে তৈয়ারী হইয়া চোষণ ধরনের মুখ-উপাঙ্গের নরম গাত্রবিশিষ্ট কীট-পতঙ্গের বিরুদ্ধে ব্যবহৃত হইয়াছিল। ইহা পরে অশোধিত (crude) নিকোটিন (95-98% উপক্ষার বা Alkaloid) অথবা Nicotine sulphate (নিকোটিন সালফেট, 40% উপক্ষার বা Alkaloid) এর দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। নিকোটিনের উৎস তামাকের দুইটি প্রজাতি, *Nicotiana tabacum* এবং *N. rusticā*। শেষোক্ত প্রজাতি ভারতবর্ষে বেশী পাওয়া যায়।

তামাকের ক্বাথ প্রস্তুত করিবার জন্য শুক্না তামাক 454 গ্রাম, জল 4·5 লিটার এবং সাবান 114 গ্রাম প্রয়োজন হইবে। তামাক আধ ঘন্টা জলে সিদ্ধ করিয়া ক্বাথ তৈয়ারী করিতে হইবে। ইহার পরে সাবান কুচি মিশাইয়া ভালভাবে সিদ্ধ করিয়া ঠাণ্ডা করিতে হইবে। এই মিশ্রণ 6-7 গুণ জলে মিশাইয়া ছিটাইতে হইবে।

নিকোটিনের গাছের উপর বিষক্রিয়া (Phytotoxic) নাই এবং ইহার কোন অবশিষ্টাংশ থাকে না। উষ্ণ শোনিত বিশিষ্ট প্রাণীদের পক্ষে নিকোটিন খুব কম বিষাক্ত। ইহা সাধারণত ডলোমাইট (Dolomite) মিশ্রিত 3% গুড়ার আকারে (Formulation) পাওয়া যায়। তরলাকারে ইহা 95% নিকোটিন সমেত অথবা

40% নিকোটিন সালফেট সমেত পাওয়া যায়।

(2) পাইরিথ্রাম (Pyrethrum)

কয়েকটি নির্দিষ্ট প্রজাতির Pyrethrum বিশেষ করিয়া *Chrysanthemum cinerariaefolium* এর শুষ্ক ফুল মিহি করিয়া গুড়া করিয়া 100 বছরের উপর গৃহস্থালীর কীটনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। পাইরিথ্রামের কার্যকরী উপাদানগুলি হইল কয়েক শ্রেণীর যৌগ যাহারা সাধারণতঃ Pyrethroids অথবা Pyrethrins নামে পরিচিত। ইহারা আবার Pyrethrolone এবং cinerolone সমেত Chrysanthemic এবং Pyrethric অম্লের (Acid) মিশ্র এস্টার (Ester)। এই পদার্থগুলি পরিমানে 0·7 হইতে 3% পর্যন্ত থাকে। পাইরিথ্রামের রাসায়নিক স্বরূপ 1924 খ্রীষ্টাব্দে আমেরিকান বিজ্ঞানীরা আবিষ্কার করার পরে ইহাকে সংশ্লেষিত করা সম্ভবপর হয় এবং 1949 সালে ইহা এ্যালিথ্রিন (Allethrin) নামে বিক্রয় হয়। পাইরিথ্রামের প্রধান উৎপাদনকারী দেশগুলি হইল জাপান ও কেনিয়া।

পাইরিথ্রাম বেশীভাগ কীট-পতঙ্গের পক্ষে বিষাক্ত এবং ইহা প্রয়োগের পরে দ্রুত বিষক্রিয়া বিস্তার করিয়া কীটকে ভূপাতিত করে (Quick "knock down" effect)। স্তন্যপায়ীদের পক্ষে ইহা তুলনামূলকভাবে কম বিষাক্ত এবং গাছের উপর ইহার কোন বিষক্রিয়া নাই। গবাদি পশু, খাদ্যশস্য এবং বসত বাড়িতে পাইরিথ্রাম নিরাপত্তার সীমা বজায় রাখিয়া ব্যবহার করা যাইতে পারে। পাইরিথ্রামের প্রধান অসুবিধা হইল ইহার এস্টারগুলি খুবই অস্থায়ী এবং মজুত থাকাকালীন, বিশেষ করিয়া সূর্যালোকের সংস্পর্শে আসিলে সহজেই ইহাদের বিষক্রিয়া নষ্ট হইয়া যায়। এই কীটনাশক গুড়া, স্প্রে কণায় বিভাজিত কুয়াশা বা এরোসল (Aerosol) আকারে পাওয়া যায়। পাইপারোনিল বিউটোক্সাইড ((Piperonyl butoxide) মিশাইলে ইহা ক্রিয়া বৃদ্ধিকারী (Synergist) হিসাবে কাজ করে এবং বিষক্রিয়া বৃদ্ধি করে।

(3) ডেরিস (রোটিনন) Derris (Rotenone)

ডেরিস গাছের (*Derris elliptica*) শিকড় মাছ মারার কাজে দীর্ঘকাল ধরিয়া ব্যবহৃত হইত এবং 1848 খ্রীষ্টাব্দে এই গাছের নির্যাস বা রোটিনন (Rotenone) প্রথম মালয়েশিয়াতে কীটনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ইহার কার্যকরী উপাদান হইল রটিনয়েড (Rotenoids) নামে পরিচিত এক শ্রেণীর যৌগিক পদার্থ যাহার মধ্যে রটিননই প্রধান কীটনাশকের কাজ করে। ডেরিস শিম্ব জাতীয় গাছের 68টি প্রজাতির মধ্যে পাওয়া গিয়াছে কিন্তু ডেরিস এর দুইটি

প্রজাতির শিকড় এবং লঙ্কোকারপাস (*Lonchocarpus*) এর কয়েকটি প্রজাতি ব্যবসায়িক ভিত্তিতে রোটিনন উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত হইয়াছে।

রোটিনন একটি নির্বাচনকারী কীটনাশক এবং ইহা স্পর্শ এবং পাকস্থলীর বিষ হিসাবে কাজ করে ; মাছের উপর ইহার প্রচণ্ড বিষক্রিয়া থাকিলেও উষ্ণ শোনিত-বিশিষ্ট প্রাণীদের উপর ইহার বিষক্রিয়া প্রায় নাই বলিলেই চলে। রোটিনন ফল শাকসব্জির কীটশত্রু দমনের পক্ষে গৃহপালিত পশুপক্ষীর বহিঃস্থ পরজীবি যেমন উকুন(Lice) এবং ফ্লি (Fleas) দমনের পক্ষে খুব উপযোগী। মজুত থাকাকালীন ইহার শক্তি নষ্ট হইয়া যায়। এই কীটনাশক গুড়া; জলে বিস্তারযোগ্য গুড়া, ঘনীভূত অবদ্রব এবং এরোসল আকারে পাওয়া যায়।

4. নিম (Neem)

নিম গাছের (*Azadirachta indica*) শাঁসালো ফল বা ড্রুপ (Drupe) এবং অন্যান্য অংশ এ্যাজাডির্যাকটিন (Azadirachtin) পাওয়া যায় যাহা কীট-পতঙ্গের বিতাড়ক (Repellent) এবং কীটনাশক হিসাবে কাজ করে। নিমফলের গুঁড়া জলে মিশাইয়া 0.01% শক্তির অবলম্বন (Suspension) শাকসব্জিতে ব্যবহার করা যাইতে পারে। ইহা গোলাজাত খাদ্যশস্যের কীটশত্রুর বিরুদ্ধে ব্যবহার করা যাইতে পারে।

B. হাইড্রোকার্বন তৈল (Hydrocarbon oils)

পেট্রোলিয়ামের পাতন করা পদার্থ বা Distillates অনেক সময় খনিজ তৈল নামে অভিহিত হয়। ইহা দীর্ঘকাল ধরিয়া কীটনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। হাইড্রোকার্বন তৈল সাধারণতঃ বাগিচায় গাছের শীতকালীন ধৌত-করণ (Winter washes) হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এই কীটনাশক বিশেষভাবে মামড়ি বা আঁশ পোকা বা স্কেল ইনসেক্ট (Scale insects) দের পক্ষে উপযোগী।

C. অজৈব লবণসমূহ (Inorganic salts)

সংশ্লেষিত জৈব যৌগিক পদার্থসমূহ কীটনাশক হিসাবে সাফল্যের সহিত ব্যবহৃত হইবার পর হইতে অজৈব যৌগিক পদার্থগুলির জনপ্রিয়তা কমিয়া যায়। তাহা সত্ত্বেও কতগুলি আর্সেনিক যৌগ যেমন প্যারিস গ্রীন (Paris green) বা কপার আর্সিনেট (Copper arsenate), লেড আর্সিনেট (Lead arsenate) এবং ক্যালসিয়াম আর্সিনেট (Calcium arsenate) প্রধানতঃ শামুক শ্রেণীর প্রাণী (Slug) এবং মৃত্তিকাস্থ কীট (Soil insects) দমনের কাজে এখনও ব্যবহৃত হয়।

D. ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বণ (Chlorinated hydrocarbons)

(1) ডিডিটি (DDT, Dichloro diphenyl trichloroethane)

ডিডিটি 1939 খৃষ্টাব্দে আবিষ্কৃত হয় এবং কীটনাশক হিসাবে ব্যবহারের জন্য 1942 এ কৃতিস্বত্ব (Patent) লাভ করে। কার্যকরী (Technical) দ্রব্য কতগুলি যৌগের মিশ্রণ এবং ইহাতে 30% পর্যন্ত ওপি´ সমাবয়বী (OP′isomer) থাকিতে পারে। সারা বিশ্ব এবং বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) কর্তৃক যে নির্দেশন (Specification) স্বীকৃত হয় তাহাতে অন্ততঃ 70% পিপি´ সমাবয়বী (PP′isomers) থাকা চাই কারণ ইহার অধিকতর কীটনাশক ক্ষমতা আছে।

ডিডিটি একটি বৃহৎ শক্তিযুক্ত (Broad spectrum) স্পর্শ এবং পেটের বিষ এবং ইহা মাঠের বিভিন্ন ফসলের নানা ধরনের কীট পতঙ্গ, বাসস্থানের কীট-পতঙ্গ এবং মশা দমনের জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হইয়াছে। ইহার ডিমনাশকের গুণ নাই এবং উদ্ভিদভোজী মাকড় (Mites) দমনে ক্ষমতা প্রায় নাই বলিলেই চলে। স্বল্প উদ্বায়িতা (Volatility), জলে দ্রাবতা (Solubility) এবং দ্রবণে সুস্থিতির (good stability) জন্য ডিডিটিকে কীটনাশক হিসাবে গুরুত্ব দেওয়া হইয়াছে। ইহা একটি স্নায়ুর বিষ বলিয়া সাধারণভাবে স্বীকৃত। ডিডিটি গাছে ও মাটিতে দীর্ঘদিন বিদ্যমান থাকে এবং ইহা মাছ, পাখি ও স্তন্যপায়ীদের দেহের চর্বিতে সঞ্চিত হয় এবং দুধের সহিত নির্গত হয়। বারবার ব্যবহারের ফলে যদিও বহু প্রজাতি ডিডিটির প্রতি উল্লেখযোগ্য সহনক্ষমতা অর্জন করিয়াছে তথাপি ইহা এখনও পর্যন্ত বহিরঙ্গনের কীটনাশক হিসাবে অগ্রণী ভূমিকা গ্রহণ করিয়া আসিতেছে।

কৃষিকার্য সাধনার্থ ইহা সাধারণতঃ 5-10% গুঁড়া হিসাবে ব্যবহৃত হয়। জলে বিস্তারযোগ্য গঠন সূত্র (Formulation) 20-50% শক্তিতে পাওয়া যায়। ইহা 25% ঘনীভূত অবদ্রব এবং এরোসল (Aerosol) রূপেও বিক্রয় হয়।

(2) গামা বি-এইচ-সি বা এইচ-সি-এইচ (Gamma BHC or HCH)

চল্লিশ দশকের প্রথম ভাগে বেনজিন হেক্সাক্লোরাইড (Benzene hexachloride) এর গামা সমাবয়বীর (Gamma isomer) কীটনাশকের ক্ষমতা প্রথম আবিষ্কৃত হয়। এই যৌগটি 'গ্যামাক্সিন' ('Gammexane') নাম দিয়া ইম্পিরিয়াল কেমিকেল ইণ্ডাস্ট্রিজ (Imperial Chemical Industries) উপস্থাপিত করে। বি-এইচ-সির অশোধিত উৎপাদনের মধ্যে (Hexachlorocyclohexane)-এর কয়েকটি সমাবয়বী থাকে যেমন আলফা (α), বিটা (β), গামা (γ) ও ডেল্টা (δ) যাহাদের মধ্যে গামা সমাবয়বী কীটনাশক হিসাবে সর্বাপেক্ষা কার্যকরী। সাধারণতঃ লিন ডেন নামে পরিচিত বস্তুর মধ্যে কম পক্ষে 90% গামা বি-এইচ-সি

লিণ্ডেন হিসাবে ব্যবহার ব্যয়সাধ্য। অশোধিত বি-এইচ-সির একটা ছাতাধরা (Musty) কটু গন্ধ আছে। শাক-সব্জী, মূল ও স্ফীতকন্দ এবং ফলে ব্যবহার করিলে অরুচিকর গন্ধ ঢুকিয়া যায় তাই ইহাদের উপর বি এইচ সির ব্যবহার সীমিত।

বি-এইচ-সি কৃত্তিকাবরণীর (Cuticle) ভিতর দিয়া দ্রুত প্রবেশ করিতে সক্ষম এবং নার্ভতন্ত্রের উপর বিষ হিসাবে কাজ করে।

গামা বি-এইচ-সি জলে প্রায় অদ্রবণীয় এবং সামান্য উদ্বায়ী। ইহা বিভিন্ন প্রকার কীটের পক্ষে বিষাক্ত। মৃত্তিকাস্থ কীট-পতঙ্গের বিরুদ্ধে খুবই কার্যকরী এবং মাটিতে ইহা দীর্ঘকাল বিদ্যমান থাকে। এই যৌগটি তাপে সুস্থিত থাকে এবং বাষ্পিত করিতে পারা যায় এবং এই ধর্মটি ধূম উৎপাদক (Smoke generator) তৈয়ারীর কাজে সদ্ব্যবহার করা হইয়াছে। বি-এইচ-সি এবং লিণ্ডেন (গামা বি-এইচ-সি) উভয়ই 5-10% গুঁড়া, 50% জলে বিস্তারযোগ্য গুঁড়া, 20% ঘনীভূত অবদ্রব এবং এরোসল রূপে পাওয়া যায়।

(3) সাইক্লোডিন কীটনাশক (Cyclodiene insecticide)

এক শ্রেণীর হাইড্রোকার্বন ডিলস্-অল্ডার বিক্রিয়ায় (Diels-Alder reaction) প্রস্তুত করা হয়। ইহাদের মধ্যে কীটনাশক হিসাবে ব্যবহৃত কয়েকটির কথা বলা হইল।

(a) অলড্রিন (Aldrin)

অলড্রিনের মধ্যে অন্ততঃ 95% হেক্সাক্লোরোডাইমিথানোন্যাপথালিন (Hexachlorodimethanonaphthalene) আছে। ইহা পাকস্থলীর ও স্পর্শ বিষ এবং মৃত্তিকাস্থ কীটসমূহের বিরুদ্ধে বিশেষভাবে কার্যকরী। ইহা নিজে নিবদ্ধ (Persistent) থাকে না কিন্তু জীববিদ্যা-সংক্রান্ত জারণ বা ইপোক্সিডেশনে (Epoxidation) অধিকতর বিষাক্ত ডিএলড্রিনে (Dieldrin) রূপান্তরিত হয়, যাহা দীর্ঘদিন জমিতে নিবদ্ধ থাকে। অলড্রিন 5% গুঁড়া, অথবা স্প্রে হিসাবে ব্যবহার করা যাইতে পারে। বীজ শোধনের জন্যও ইহা ব্যবহৃত হইতে পারে এবং এই উদ্দেশ্যে সাধারণতঃ 30% শক্তি সম্পন্ন অলড্রিন ব্যবহৃত হয়।

(b) ডিএলড্রিন (Dieldrin)

ডিএলড্রিনের মধ্যে অন্ততঃ 85% হেক্সাক্লোরো ইপক্সি অক্টাহাইড্রো এক্সো এণ্ডো ডাইমিথানোন্যাপথালিন (Hexachloro epoxy octahydro exo endo dimethanonaphthalene) আছে। ইহা অলড্রিনের একটি ইপোক্সাইড (Epo-

xide)। ডিএলড্রিন 1949 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপিত করা হয়। ইহা দীর্ঘদিন নিবদ্ধ থাকে এবং স্পর্শ ও পাকস্থলীর কীটনাশক হিসাবে কাজ করে। এই কীটনাশক 50% শক্তিসম্পন্ন জলে বিস্তারযোগ্য গুঁড়া এবং ঘনীভূত অবদ্রব আকারে পাওয়া যায়।

(c) এনড্রিন (Endrin)

এনড্রিন (Endrin) ডিএলড্রিনের একটি সমাবয়বী। মুখ্যতঃ গাছের পাতায় স্প্রে করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। স্তন্যপায়ী জীবজন্তুদের পক্ষে ইহার বিষক্রিয়া তীব্র ও দীর্ঘস্থায়ী হওয়ায় ইহার ব্যবহার মুখ্যতঃ তুলাজাতীয় অভক্ষ্য ফসলের উপর সীমাবদ্ধ। এই কীটনাশক প্রধানতঃ ঘনীভূত অবদ্রব আকারে বাজারে পাওয়া যায়। ভারতবর্ষে ইহার ব্যবহার নিষিদ্ধ।

(d) এণ্ডোসালফেন (Endosulfan)

সাইক্লোডিন (Cyclodiene) হইতে উৎপন্ন এবং 1956 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপিত এণ্ডোসাল্‌ফান, ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বনের (Chlorinated hydrocarbon) অন্তর্ভুক্ত হইলেও ইহার মধ্যে একটি সালফাইট (Sulphite) শ্রেণী থাকে। তাই ইহার মাকড়নাশকের (Acaricidal) ধর্ম আছে। ইহার কার্যকরী উপাদান হেক্সাক্লোরোবাই সাইক্লো হেপ্টেন বিস (হাইড্রোক্সিমিথাইলিন) সালফাইট [Hexa-choloro-bicyclo hepten bis (hydroxymethylene) sulphite]। ইহা কীট ও মাকড়নাশক, দীর্ঘকাল নিবদ্ধ থাকে, জলে প্রায় অদ্রবণীয় এবং সুস্থিত। স্তন্যপায়ীদের পক্ষে এণ্ডোসালফেনের বিষক্রিয়া অত্যধিক। ইহা 35% ঘনীভূত অবদ্রব হিসাবে ব্যবহৃত হয়; 4% গুঁড়া এবং 4% দানাযুক্ত কীটনাশক হিসাবেও ইহা পাওয়া যায়।

(e) ক্লোরডেন (Chlordane)

বিশুদ্ধ ক্লোরডেনের (Chlordane) মধ্যে অন্ততঃ 60% অক্টাক্লোরো মিথানো টেট্রা হাইড্রোইনডেন (Octachloro methano tetra hydroindane) অবশিষ্টাংশের সহিত থাকে। ইহা জলে অদ্রবণীয় এবং অম্লে সুস্থিত। ক্লোরডেন পাকস্থলীর ও স্পর্শ বিষ হিসাবে কাজ করে এবং ইহার মধ্যে কিছু পরিমাণ বিষ-বাষ্পের (Fumigant) গুণ আছে। ইহা নানা শ্রেণীর কীট-পতঙ্গের বিরুদ্ধে কার্যকরী। ক্লোরডেন উই পোকা (Termites) সহ অন্যান্য মৃত্তিকাস্থ কীটের বিরুদ্ধে বিশেষভাবে কার্যকরী। স্তন্যপায়ীদের পক্ষে ইহার বিষক্রিয়া নিম্ন মাত্রার। ইহা 5-10% গুঁড়া, 40-50% আর্দ্রকারী গুঁড়া, 40-75% ঘনীভূত অবদ্রব অথবা 20% তৈলের দ্রবণরূপে বিক্রয় হয়।

(f) হেপ্টাক্লোর (Heptachlor)

বিশুদ্ধ ক্লোরডেন হইতে পৃথক করা ইহার স্থূলসূত্র $C_{10}H_{15}Cl_7$ এবং ইহার রাসায়নিক নাম হেপ্টাক্লোরো টেট্রাহাইড্রো এণ্ডো মিথানোইন্‌ডিন (Heptachloro tetrahydro endo methanoindene)। বাণিজ্যিক উৎপাদনের মধ্যে 70% হেপ্টাক্লোর থাকে। ইহা দ্রুত কার্যকরী স্পর্শ এবং পাকস্থলীর বিষ এবং ইহার অবশিষ্টাংশ থাকিয়া যায়। এই কীটনাশকটি ক্লোরডেন অপেক্ষা চার হইতে পাঁচগুণ অধিক শক্তিশালী বলিয়া বিবেচিত হয়।

ইহা বিভিন্নপ্রকার কীট-পতঙ্গের বিরুদ্ধে কার্যকরী এবং গাছে ও প্রাণীর কলায় প্রয়োগ করিলে হেপ্টাক্লোর ইপক্সাইডে (Heptachlor epoxide) রূপান্তরিত হয় যাহার কীটনাশক ক্ষমতা হেপ্টাক্লোরাইডের প্রায় সমান। হেপ্টাক্লোর 2·5-5% গুঁড়া, 25% আদ্র্কারী গুঁড়া, 40% ঘনীভূত অবদ্রব, 30-35% তৈল দ্রবণ এবং 5% দানাদার রূপে পাওয়া যায়।

(g) ক্লোরিনেটেড টার্পিন (Chlorinated terpenes)

প্রাকৃতিক উপায়ে উৎপন্ন টার্পিনকে (Terpenes) ক্লোরিনেশন (Chlorination) করিয়া এক শ্রেণীর যৌগিক পদার্থ পাওয়া যায়। বাইসাইক্লিক টার্পিন (Bicyclic terpene) বা ক্যাম্ফিনকে (Camphene) ক্লোরিনেশন করিয়া টোক্সাফিন (Toxaphene) পাওয়া যায় যাহার মধ্যে 67-69% ক্লোরিন থাকে। ইহার স্থূলসূত্র $C_{10}H_{10}Cl_8$। ইহা প্রধানতঃ পাকস্থলীর বিষ এবং বিভিন্ন ধরনের কীট-পতঙ্গের বিরুদ্ধে কার্যকরী। টোক্সাফিন পরাগযোগকারী মৌমাছিদের পক্ষে নির্দোষ। স্তন্যপায়ীদের পক্ষে ইহা ডিডিটি অপেক্ষা চতুর্গুণ বিষাক্ত। এই কীটনাশক 10-20% গুঁড়া, 40-50% আদ্র্কারী গুঁড়া, 25-60% ঘনীভূত অবদ্রব এবং 80% তৈল দ্রবণরূপে পাওয়া যায়।

E. অর্গানো ফসফরাস কীটনাশক (Organo phosphorus insecticides):

জার্মানীতে 1944 খ্রীষ্টাব্দে 'ব্লাডেন' ('Bladen') ব্যবহার হইবার পর হইতে অর্গানোফসফরাস (Organophosphorus) যৌগের কীটনাশক ক্ষমতা প্রথম আবিষ্কৃত হয়। ইহা নিকোটিন সালফেটের বিকল্প হিসাবে ব্যবহৃত হইয়াছিল। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের প্রারম্ভে জার্মানীতে স্রাডার (Schrader)-এর গবেষণার ফলেই অর্গানোফসফরাস কীটনাশকের বিকাশ ঘটে এবং ক্রমে বিভিন্ন প্রকারে সক্রিয় নানা শ্রেণীর যৌগ আবিষ্কৃত অথবা সংশ্লেষিত হয়।

(a) স্পর্শ অর্গানোফস্ফরাস কীটনাশক (Contact organo phosphorus insecticides)

(i) হেইচ-ই-টি-পি এবং টি-ই-পি-পি (HETP and TEPP)

হেইচ-ই-টি-পি (HETP) এর পুরা রাসায়নিক নাম হেক্সাইথাইলটেট্রা-ফসফেট (Hexaethyletetraphosphate) এবং ইহার স্থূলসূত্র $C_{12}H_{30}O_{13}P_4$। ইহা জার্মানীতে নিকোটিনের বিকল্প হিসাবে 'ব্ল্যাডেন' ('Bladen') নামে বাজারে ছাড়া হইয়াছিল। বস্তুতপক্ষে যৌগটি কতগুলি একঘাতী পাইরোফসফেটের (Linear pyrophosphate) এর মিশ্রণ যাহার মধ্যে প্রধান কীটনাশকের সূত্র হইতেছে টেট্রাইথাইলপাইরোফসফেট (Tetraethylpyrophosphate)।

টেট্রাইথাইলপাইরোফসফেট বা টি-ই-পি-পি (TEPP) জলে সহজেই দ্রবণীয় এবং ইহা ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন (Chlorinated hydrocarbon) ও গন্ধকের (Sulphur) সহিত মিশ্রণযোগ্য। এই কীটনাশক বিশেষভাবে জাব পোকা (Aphids), থ্রিপ্স (Thrips), মিলি বাগ (Mealy bugs) এবং লাল মাকড় (Red spider mites) এর বিরুদ্ধে বিশেষভাবে কার্যকরী। অর্গানো-ফসফরাস যৌগগুলির মধ্যে সম্ভবত TEPP-ই স্তন্যপায়ীদের পক্ষে সর্বাপেক্ষা অধিক বিষাক্ত। TEPP সাধারণতঃ পলিফস্ফেট (Polyphosphates) এর 40% ঘনীভূত অবদ্রবরূপে বিক্রয় হয়। ইহা 1% গুড়ার আকারে পাওয়া যায়।

(ii) প্যারাথিয়ন (Parathion)

(a) ডাইইথাইল পি-নাইট্রোফিনাইল ফসফোরোথায়োনেট (Diethyl P-nitrophenyl phosphorothionate) নামে এই যৌগটি স্রাডার (Schrader) আবিষ্কার করেন এবং অর্গানোফসফরাস কীটনাশকগুলির মধ্যে ইহা সর্বাপেক্ষা অধিক পরিমাণে ব্যবহৃত হইয়াছে। স্তন্যপায়ীদের উপর অতিরিক্ত মাত্রায় বিষ-ক্রিয়া থাকা সত্ত্বেও ইহা বিশেষভাবে গ্রীষ্মমণ্ডলীয় দেশগুলিতে নানা শ্রেণীর কীট-পতঙ্গ ফলপ্রসূভাবে দমনের জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হইয়াছে। প্যারাথিয়ন জলে সামান্য দ্রবণীয়, যথেষ্ট উদ্বায়ী এবং নিবন্ধনের বিচারে মাঝামাঝি ধরনের। ইহা একটি শক্তিশালী স্পর্শ ও পাকস্থলীর কীটনাশক এবং ইহার কিছুটা বিষ-বাষ্পের ক্রিয়া আছে। প্যারাথিয়ন মৌমাছি এবং অন্যান্য পরাগযোগকারীদের পক্ষে মারাত্মক বিষ। ইহা আর্দ্রকারী গুঁড়া, ঘনীভূত অবদ্রব, গুঁড়া, ধূম (Smoke) এবং এরোসল রূপে পাওয়া যায়। বর্তমানে ইহার বিক্রয় ও ব্যবহার ভারতবর্ষে নিষিদ্ধ।

(b) মিথাইল প্যারাথিয়ন (Methyl Parathion)

ডাইমিথাইল পি-নাইট্রোফিনাইল ফসফোরোথায়োনেট (Dimethyl p-nitro-pnenyl phosphorothionate) নামক যৌগটি প্যারাথিয়নের মতই বহুল ব্যবহৃত এবং বিভিন্ন ধর্মের বিচারে খুবই অনুরূপ। ইহা প্যারাথিয়নের তুলনায় অপেক্ষাকৃত কম স্থায়ী এবং অবশিষ্টাংশও কম থাকে। প্যারাথিয়নের তুলনায় ইহা জাব পোকা (Aphids) ও বিট্‌ল (Beetles) দের উপর অধিকতর কার্যকরী এবং স্তন্যপায়ীদের উপর বিষক্রিয়াও কিছুটা কম। ইহা 50% ঘনীভূত অবদ্রব এবং 2% গুঁড়ার আকারে পাওয়া যায়।

(iv) ম্যালাথিয়ন (Malathion)

ডাইমিথাইল এস-(ডাইকার্বিথোক্সিইথাইল) ফসফোরোডাইথায়োয়েট [Di-methyl S-(dicarbethoxyethyl) phosphorodithioate] নামক যৌগটি আমেরিকাতে পরিস্ফুরণ করিয়া 1950 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হয়। স্তন্যপায়ী-দের পক্ষে কম বিষাক্ত হইলেও ইহা বিভিন্ন ফসলের নানা শ্রেণীর চোষণকারী কীট-পতঙ্গ দমনের পক্ষে উপযোগী। গোলাজাত শস্যের কীট দমনের কাজেও ইহা ব্যবহৃত। ম্যালাথিয়ন জলে সামান্য দ্রবণীয় এবং ইহার স্থায়িত্ব মাঝামাঝি ধরনের। এই কীটনাশক 5% গুঁড়া, 50% ঘনীভূত অবদ্রব, 25–50% আর্দ্রকারী গুঁড়া, 95% বিশুদ্ধ তরল, দানাদার এবং এরোসলরূপে পাওয়া যায়।

(v) ডায়াজিনন (Diazinon)

ডাইইথাইল আইসোপ্রপিল মিথাইলপাইরিমিডিল ফসফোরোথায়োনেট (Diethyl isopropyl methylpyrimidyl phosphorothionate) নামের এই রাসায়নিক দ্রব্যটি 1952 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হয় এবং জাবপোকা, থ্রিপ্স, মাকড় ও মাছির বিরুদ্ধে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হইয়াছে। মৃত্তিকাস্থিত কীটের বিরুদ্ধেও ইহা কার্যকরী। ইহা জলে সামান্য দ্রবণীয় এবং সামান্য উদ্বায়ী। মানুষের পক্ষে ইহার বিষক্রিয়া খুব কম। এই যৌগটি 20% ঘনীভূত অবদ্রব, 25% আর্দ্রকারী গুঁড়া, 5-10% দানাদার এবং এরোসল রূপে পাওয়া যায়।

(vi) এ্যাজিনোফস মিথাইল (Azinophos methyl)

ডাইমিথাইল এস-অক্সো বেঞ্জোট্রায়াজিন-ইল-মিথাইল ফসফোরোডাইথায়োয়েট (Dimethyl S-oxo-benzotriazin-yl-methyl phosphorodithioate) নামক কীট ও মাইটনাশক (Acaricide) দ্রব্যটি 1953 খ্রীষ্টাব্দে 'গুসাথিয়ন এম' এবং 'গুথিয়ন' বাণিজ্যিক নামে উপস্থাপন করা হয়। স্তন্যপায়ীদের পক্ষে যথেষ্ট বিষাক্ত এই ট্রায়াজিন (Triazine) কীটনাশকটি 5% গুঁড়া 50% আর্দ্রকারী গুঁড়া

এবং 50% ঘনীভূত অবদ্রবরূপে পাওয়া যায়।

(vii) ডাইক্লোরভস্ (Dichlorvos)

ডাইমিথাইল ডাইক্লোরোভিনাইল ফসফেট (Dimethyl dichlorovinyl phosphate) নামক রাসায়নিক দ্রব্য মাছিসহ ঘরবাড়ির কীটপতঙ্গ দমনের উদ্দেশ্যে 1955 খ্রীষ্টাব্দে আনয়ন করা হয়। ইহা পাকস্থলীর ও স্পর্শ বিষ হইলেও অর্গানো ফসফরাস যৌগসমূহের পক্ষে বাষ্প চাপ (Vapour pressure) যথেষ্ট উচ্চ হওয়ায় ইহার উল্লেখযোগ্য ভেদন ক্ষমতা (Penetrating power) এবং বিষ বাষ্পের ক্রিয়া আছে। ঘনীভূত অবদ্রব হিসাবে ব্যবহার করিলে ইহা রস শোষণকারী কীট ও পাতায় সুড়ঙ্গ সৃষ্টিকারী (Leaf mining) কীটের পক্ষেও কার্যকরী হয়। ডাইক্লোরভস্ অস্থায়ী এবং গাছের উপর বিষক্রিয়াবিহীন এবং ইহা বাড়ীর ভিতর মশা মাছির বিরুদ্ধে ধূপন দ্রব্য হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ইহা অবশ্য মৌমাছির পক্ষে ক্ষতিকর। এই কীটনাশক 76% ঘনীভূত অবদ্রবরূপে পাওয়া যায়।

(viii) ফোসালোন (Phosalone)

[ডাইইথাইল (ক্লোরোবেঞ্জোক্সাজোলন-ইল মিথাইল) ফসফোডায়োথায়োনেট [Diethyl (chlorobenzoxazolone-yl methyl) phosphodiothionate] নামক রাসায়নিক দ্রব্য 1963 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম উপস্থাপন করা হয় এবং এফিড, শূক-কীট, মাছি, বিট্ল প্রভৃতি কীটের বিরুদ্ধে ইহার কার্যকারিতা প্রমাণিত হয়। ইহা স্তন্যপায়ীদের পক্ষে কম বিষাক্ত। এই কীটনাশক 35% ঘনীভূত অবদ্রব এবং 4% গুঁড়ার আকারে ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

(ix) ফেনাইট্রোথিয়ন (Fenitrothion)

ফেনাইট্রোথিয়ন (Fenitrothion) এর রাসায়নিক নাম ডাইমিথাইল মিথাইল নাইট্রোফিনাইল ফসফোরোথায়োয়েট (Dimethyl methyl nitrophenyl phosphorothioate)। ইহা মিথাইল প্যারাথিয়নের সহিত সম্বন্ধযুক্ত এবং রাসায়নিক ধর্মের বিচারে মিথাইল প্যারাথিয়নের সহিত ইহার প্রভেদ প্রায় নাই বলিলেই চলে। ইহার অবশ্য মিথাইল প্যারাথিয়ন অপেক্ষা জলে ও ক্ষারে আর্দ্র-বিশ্লেষ (Hydrolysis) অপেক্ষাকৃত কিছুটা কম। ফেনাইট্রোফিয়ন স্তন্য-পায়ীদের পক্ষে কম বিষাক্ত কারণ ইহা স্তন্যপায়ীদের মধ্যে দ্রুত অপজাত হয়। ধানের মাজরা পোকা ও মশা সহ বিভিন্ন শ্রেণীর কীটপতঙ্গের বিরুদ্ধে কার্যকরী এই কীটনাশকটি 5% গুঁড়া, 50% ঘনীভূত অবদ্রব এবং 5% দানারূপে পাওয়া যায়।

(x) ফেনথায়ন (Fenthion)

ফেনথায়ন (Fenthion) এর রাসায়নিক নাম ডাইমিথাইল মিথাইলমারক্যাপটো

মিথাইলফিনাইল থায়োফসফেট (Dimethyl methylmercapto methylphenyl thiophosphate)। ইহা বিভিন্ন শ্রেণীর কীট পতঙ্গের বিরুদ্ধে স্পর্শ ও পেটের বিষ হিসাবে দ্রুত ক্রিয়াশীল এবং ইহার অবশিষ্টাংশের ক্রিয়া অপেক্ষাকৃত দীর্ঘ সময়ের জন্য বিদ্যমান থাকে। মিথাইল প্যারাথিয়ন অপেক্ষা অধিকতর জল-বিশ্লেষক ও তাপ সহনশীল। ফেনথায়ন বিভিন্ন কীটশত্রু বিশেষ করিয়া ফলের মাছি (Fruit flies), রস শোষণকারী লিফহপার (Leaf hoppers), বাগ (Bugs) এবং ধানের ডাঁটা ছিদ্রকারী পোকার (Rice stem borers) বিরুদ্ধে কার্যকরী। ইহা তুলনামূলক ভাবে নিরাপদ ও সুস্থিত কীটনাশক কিন্তু মৌমাছিদের পক্ষে ক্ষতিকর। এই কীট নাশক 50% ঘনীভূত অবদ্রব, 50% আর্দ্রকারী গুঁড়া, 3% গুঁড়া এবং 5% দানাদার আকারে পাওয়া যায়।

(xi) মনোক্রোটোফস্ বা এ্যাজোড্রিন (Monocrotophos or Azodrin)

মনোক্রোটোফস্ (Monocrotophos) এর রাসায়নিক নাম হাইড্রক্সি-এন-মিথাইল-সিস-ক্রোটোনামাইড ডাই-ইথাইল ফসফেট (Hydroxy-N-methyl-cis-crotonamide diethyl phosphate)। ইহা মাকড়নাশক বা এ্যাকারিসাইড (Acaricide) এবং উপরন্তু কীটনাশক। তুলাগাছের লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera) বর্গের যে সব কীটশত্রু অন্যান্য রাসায়নিক দ্রব্যের বিরুদ্ধে সহনশীলতা অর্জন করিয়াছে তাহাদের বিরুদ্ধে ইহা খুবই কার্যকরী। মনোক্রোটোফস্ জলে দ্রবণীয় এবং ইহা স্পর্শ এবং অন্তর্বাহী (Systemic) কীটনাশক হিসাবে কাজ করে। ইহা 36% জলে দ্রবণীয় ঘনীভূত (Water soluble concentrate) আকারে পাওয়া যায়।

(xii) ট্রাইক্লোরফন (Trichlorfon or Trichlorphon)

ডাইমিথাইল-ট্রাইক্লোরো-হাইড্রোক্সিইথাইল ফসফোনেট (Dimethyl -trichloro-hydroxyethyl phosphonate) নামক যৌগটি শোষণকারী কীট অপেক্ষা চর্বণকারী কীটের পক্ষে অধিকতর বিষাক্ত। ইহা স্পর্শজনিত বিষ এবং নিঃশ্বাসের বিষ হিসাবেও কার্যকরী। উপরন্তু এই কীটনাশকের কার্যকরী উপাদান গাছের কলার ভিতর অন্তরপ্রবেশকারীরূপেও কাজ করে। ইহা বিশেষভাবে লেপিডোপ্টেরা (Lepidoptera) ও ডিপ্টেরা (Diptera) বর্গের এবং হেটারোপ্টেরা (Heteroptera) উপবর্গের বিভিন্ন কীটপতঙ্গ দমন করিবার কাজে সাফল্যজনকভাবে ব্যবহৃত হইয়াছে। ট্রাইক্লোরফন স্তন্যপায়ীদের ও পরজীবীদের পক্ষে কম বিষাক্ত এবং মৌমাছির উপর ইহার বিষক্রিয়া নিম্ন মানের। এই কীট-নাশক 50% ঘনীভূত অবদ্রব, 50% দ্রবণীয় গুঁড়া (Soluble powder), 50%

আর্দ্রণীয় গুঁড়া (Wettable powder), 5% গুঁড়া এবং 5% দানাদাররূপে পাওয়া যায়।

(xiii) ক্লোরপাইরিফস (Chlorpyriphos)

এই কীটনাশকের রাসায়নিক নাম ডাইইথাইল ট্রাইক্লোরো পিরিডিল ফসফোরোথায়োয়েট (Diethyl trichloro pyridyl phosphorothioate)। আমেরিকাতে 1965 খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কৃত এই কীটনাশক শোষণকারী এবং চর্বনকারী কীট-পতঙ্গ, মৃত্তিকাস্থ কীটশত্রু এবং ঘর বাড়ির বিভিন্ন কীটের বিরুদ্ধে কার্যকরী বলিয়া প্রমাণিত হইয়াছে। ইহা জল-বিশ্লেষ এবং জারণের প্রতি অপেক্ষাকৃত সুস্থিত এবং ঘরে উষ্ণতায় উদাসীন (Neutral) অথবা কিঞ্চিৎ অম্ল অবস্থায় অপেক্ষাকৃত দীর্ঘকাল সুস্থিত থাকে। জৈব পদার্থ সমৃদ্ধ মাটি বা জলে ইহার অর্ধ-আয়ু (Half-life) এক মাসেরও অধিক। অতিবেগনি আলোতে আর্দ্র অবস্থায় অনাবৃত করিলে এই রাসায়নিক দ্রব্যের জল বিশ্লেষের হার উল্লেখযোগ্যভাবে বাড়িয়া যায়। সবরকম সাবধানতা অবলম্বন করিয়া সুপারিশকৃত মাত্রায় প্রয়োগ করিলে ব্যবহারকারীর চামড়ার সংস্পর্শে আসিয়া ইহার বিপদের সৃষ্টি করিবার আশঙ্কা কম। ক্লোরপাইরিফস্ গৃহপালিত পশু-পক্ষীর বাহ্যপরজীবী (Ectoparasite) যেমন এঁটুলি (Tick), উকুন (Lice), ফ্লি (Fleas) এবং মাইট মাকড় (Mite) দমনে পারঙ্গম। এই কীটনাশক 5% গুঁড়া, 20% ঘনীভূত অবদ্রব এবং 5% দানাদাররূপে পাওয়া যায়।

(xiv) কুইনাল্‌ফস্ (Quinalphos)

কুইনাল্‌ফস (Quinalphos) এর রাসায়নিক নাম ডাইইথাইল কুইনোক্সালিনিল্ থায়োনোফসফেট (Diethyl quinoxalinyl thionophosphate) এবং ইহা ভেদন ক্ষমতা ও ভূপাতিত করার ক্ষমতাযুক্ত স্পর্শ ও পাকস্থলীর বিষ। এই কীটনাশক তুলার বীজকোষের পোকা (Cotton boll-worm), হীরক-পিঠ মথ (Diamond-back moth), পাতা-মোড়া পোকা (Leaf rollers), চুঙ্গী পোকা (Case worm), কাণ্ড-ছিদ্রকারী পোকা (Stem-borers), লাল শুঁয়ো পোকা (Red hairy caterpillars) প্রভৃতির বিরুদ্ধে কার্যকরী। অন্তস্ত্বকে ইহার বিষক্রিয়া (dermal toxicity) নিম্নমানের হওয়ায় ব্যবহারকারীর পক্ষে কুইনালফস অপেক্ষাকৃত নিরাপদ। ইহা 25% ঘনীভূত অবদ্রব, 1·5% গুঁড়া এবং 3-5% দানারূপে বিক্রয় হয়।

(b) **অন্তর্বাহী অর্গানোফসফরাস কীটনাশক (Systemic organophosphorus insecticides)।**

অন্তর্বাহী অর্গানোফসফরাস কীটনাশকসমূহ সাধারণতঃ স্পর্শ বিষ যাহা প্রয়োগ করিবার কয়েক ঘন্টার মধ্যে কোন অবশিষ্টাংশ না রাখিয়া গাছ শুষিয়া লয়। ইহারা কিছুসময় পরে ঐ অবস্থায় অথবা বিপাকীয় পদার্থরূপে (Metabolite) গাছের ভিতর ছড়াইয়া পড়ে। অন্তর্বাহী কীটনাশক মাকড় ও জাবপোকাজাতীয় শোষণকারী শত্রু দমনে পারঙ্গম।

(i) **ডিমিটন মিথাইল শ্রেণী (Demeton methyl group)**

অক্টামিথাইল পাইরোফসফোরোএমাইড বা ওম্পা (Octamethylpyrophosphoroamide or OMPA) স্রাডার (Schrader) কর্তৃক 1941 42 খ্রীষ্টাব্দে আবিষ্কৃত অন্যতম প্রথম অর্গানোফসফরাস সংবাহী কীটনাশক। কিন্তু ইহার স্তন্যপায়ীদের উপর বিষক্রিয়া উচ্চ পর্যায়ের হওয়ায় এই কীটনাশকটির ব্যবহার অত্যন্ত সীমিত। ইহা দ্রবণরূপে পাওয়া যায়। ডাইইথাইল O-2 (ইথাইলথায়ো) ইথাইল ফসফোরোথায়োনেট (ডিমিটন O) (Diethyl O 2 (ethylthio) ethyl phosphorothionate (demeton O) এবং ইহার স্বতঃস্ফূর্ত সমাবয়বী থায়ল ডাইইথাইল এস-(ইথাইলথায়ো) ইথাইল ফসফোরোথায়োনেট (ডিমিটন-এস) [Thiol diethyl S-(ethylthio) ethyl phosphorothionate (Demeton S)] এর দ্বৈত মিশ্রণে প্রস্তুত কীটনাশক "সিস্টক্স" (Systox) নামে বাজারে ছাড়া হইয়াছিল। আবার ডাইমিথাইল-ইথাইলমারক্যাপ্টো-ইথাইলথায়োফসফেট (I) এবং সমাবয়বী যৌগ (II)-("সিস্টক্স" এর ডাইমিথাইল সমগণীয়) [Dimethyl ethylmercapto-ethylthiophosphate (I) এবং isomer compound (II) (-dimethyl homologue of "Systox")] এর মিশ্রণে প্রস্তুত কীটনাশক "মেটাসিস্টক্স" ("Metasystox") 1956 খৃীষ্টাব্দে বাজারে বিক্রয়ার্থ বাহির করা হইয়াছিল।

(ii) **ডাইসালফোটন (Disulfoton)**

ডাইসালফোটন (Disulfoton) এর নাম ডাইইথাইল এস-2— (ethylthio) ethyl ফসফোরোডাইথায়োয়েট [Diethyl-S-2 (ethylthio) ethyl phosphorodithioate] এবং ইহা 1956 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হইয়াছিল। স্তন্যপায়ীদের পক্ষে অত্যন্ত বিষাক্ত হওয়ায় ইহা দানাদাররূপে ব্যবহার করা হয়। জাবপোকা দমনে ইহা চমৎকার কাজ করে।

(iii) ফোরেট (Phorate)

ফোরেট (Phorate) ডাইসালফোটনের থায়োমিথাইল (Thiomethyl) রূপে প্রাপ্ত এবং ইহার রাসায়নিক নাম ডাইইথাইল-এস (ইথাইলথায়ো) মিথাইল ফসফরোডাইথায়োয়েট [Diethyl-S (ethylthio) methyl phosphorodithioate)]। এই রাসায়নিক যৌগ 1954 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হয়। বিষক্রিয়া অত্যন্ত বেশী হওয়ায় ইহা 10% কার্যকরী উপাদানযুক্ত দানাদাররূপে বীজ ও মাটিতে ব্যবহার করা হয়। ফোরেট জলে প্রায় অদ্রবণীয় এবং দ্রবণে অস্থায়ী। গাছের রসে ইহা স্থায়ী সালফোন (Sulphone) এ জারিত হয়।

(iv) ডাইমেথোয়েট (Dimethoate)

ডাইমেথোয়েট (Dimethoate) এর রাসায়নিক নাম ডাইমিথাইল-এস (এন-মিথাইলকার্বামোইল)-মিথাইল ফসফোরোডাইথায়োয়েট [Dimethyl-S-(N-methylcarbamoyl)-methyl phosphorodithioate] এবং ইহা 1956 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম উপস্থাপন করা হয়। এই কীটনাশকের কয়েকটি প্রধান ধর্ম হইল : স্তন্যপায়ীদের পক্ষে কম বিষক্রিয়া, রস শোষক কীটপতঙ্গের বিরুদ্ধে কার্যকারিতা, স্বল্পকালীন স্থায়িত্ব এবং ক্ষারের সংস্পর্শে অবনয়ন (Degradation)। ইহা 30% ঘনীভূত অবদ্রব এবং 5% দানার আকারে পাওয়া যায়।

(v) মেভিন্‌ফস (Mevinphos)

মেভিন্‌ফস (Mevinphos) এর রাসায়নিক দ্রব্য হইল মেথোক্সি কার্বোনিল মিথাইলভিনাইল ডাইমিথাইল ফসফেট (Methoxy carbonyl-methylvinyl dimethyl phosphate) এবং ইহা 1953 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম পরিচিত হয়। ইহা জলে সহজেই দ্রবণীয় এবং অবনমিত হয়। স্তন্যপায়ীদের পক্ষে বিষক্রিয়া উচ্চ পর্যায়ের। জলে দ্রবণীয় হওয়ায় ইহা কোন নির্দিষ্টরূপে গঠনের বা ফর্মুলেশনের (Formulation) প্রয়োজন নাই।

(vi) ফেনক্লোরোফস (Fenchlorophos)

ফেনক্লোরোফস (Fenchlorophos) এর রাসায়নিক যৌগ ডাইমিথাইল ট্রাই-ক্লোরোফিনাইল ফসফোরোথায়োনেট (Dimethyl trichlorophenyl phosphorothionate) এবং ইহা 1956 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হয়। স্তন্যপায়ীদের উপর ইহার বিষক্রিয়া অত্যন্ত কম হওয়ায় বর্তমানে ইহা জীবজন্তুর পেষ্ট দমনের জন্য সুপারিশ করা হয়।

(vii) ফসফামিডন (Phosphamidon)

ফসফামিডন (Phosphamidon) এর রাসায়নিক নাম [ক্লোরো-(ডাইইথাইল

কার্বামোইল)-মিথাইল-ভিনাইল]-ডাইমিথাইল ফসফেট [Chloro-(diethyl carbamoyl)-methyl-vinyl] dimethyl phosphate এবং ইহা প্রধানতঃ পাকস্থলীর বিষ এবং অন্তর্বাহী কীটনাশক হিসাবে বিভিন্ন কীট-পতঙ্গের বিরুদ্ধে ব্যবহার করা হয়, ইহা জলে মিশ্রণীয় (Miscible) এবং ইহার প্রধান বাণিজ্যিক ফর্মুলেশন হইল আইসোপ্রপিল এলকোহলে (Isopropyl alcohol) বিশুদ্ধ মাত্রায় ফসফামিডনের দ্রবণ। ফসফামিডন স্বাভাবিক অবস্থায় মাছের প্রতি অনিষ্টকারী নয় কিন্তু ইহা মৌমাছির পক্ষে ক্ষতিকর। ইহার স্থায়িত্ব মাঝামাঝি ধরনের। ইহা 85% দ্রবণরূপে পাওয়া যায়।

(viii) ফর্মোথিয়ন (Formothion)

ইহার রাসায়নিক নাম এস-(এন-ফরমিল-এন-মেথিলকার্বামইলমেথিল) ও, ও ডাইমেথিল ফসফোরোডাইথায়োয়েট [S-(N-Formyl-N-methylcarbamoyl-methyl) O, O-dimethyl phosphorodithioate]। ইহা স্পর্শ এবং অন্তর্বাহী কীটনাশক হিসাবে রস শোষণকারী কীটপতঙ্গ, বিশেষতঃ জাবপোকা, পাতার ভিতর সুড়ঙ্গ সৃষ্টিকারী ডিপ্টেরা (Diptera) বর্গের কীড়া (Maggot) এবং লাল মাকড়ের বিরুদ্ধে কার্যকরী। উদ্ভিদের ভিতর ইহা বিপাকজাত ডাইমিথোয়েট (Dimethoate) এবং ওমিথোয়েটে (Omethoate) রূপান্তরিত হয়। স্তন্যপায়ীদের পক্ষে এই কীটনাশকের বিষক্রিয়া নিম্নমানের। ইহা 25% ঘনীভূত অবদ্রব রূপে পাওয়া যায়।

F. কার্বামেট শ্রেণী (Carbamate group)

কার্বামেট যৌগের কীটনাশকসমূহ তুলনামূলকভাবে হাল আমলের উৎপত্তি। কয়েকটি বহুল ব্যবহৃত কার্বামেট শ্রেণীর কীটনাশকের পরিচয় দেওয়া হইল।

(i) কার্বারিল (Carbaryl)

কার্বারিলের রাসায়নিক নাম 1-ন্যাপথিল এন-মিথাইলকার্বামেট (1-Naphthyl N-methylcarbamate) এবং ইহা 1956 খ্রীষ্টাব্দে "সেভিন" (Sevin) বাণিজ্যিক নামে বাজারে ছাড়া হয়। ইহা সামান্য অন্তর্বাহী ক্রিয়ার ধর্মযুক্ত একটি বৃহৎশক্তির স্পর্শ ও পাকস্থলীর বিষ কিন্তু মাইট ও পূর্ণাঙ্গ মাছি দমনে ইহা অপারঙ্গম। যদিও স্তন্যপায়ীদের পক্ষে অল্প বিষাক্ত তথাপি ইহা মাছের পক্ষে বিষাক্ত। তবে কার্বারিলের একটা সুবিধা হইল যে ইহা তুলনামূলকভাবে পরাগযোগকারী কীট-পতঙ্গ, পরজীবী ও পরভূক প্রাণীদের পক্ষে নিরাপদ। ইহা 5% গুঁড়া এবং 50% আর্দ্রকারী গুঁড়ারূপে পাওয়া যায়।

(ii) **কার্বোফিউরান (Carbofuran)**

কার্বোফিউরান (Carbofuran) এর রাসায়নিক নাম ডাইহাইড্রো ডাইমিথাইল-বেনজোফিউরানিল মিথাইল কার্বামেট (Dihydrodimethyl benzofuranyl methyl carbamate) এবং ইহা 1965 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম উপস্থাপিত হইলেও অল্পকালের মধ্যেই জনপ্রিয়তা অর্জন করে। ইহা ধান, আখ, ভুট্টা, জোয়ার এবং বেগুনসহ অন্যান্য ফসলের বহুবিধ কীট-পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণ করে। ইহা স্তন্যপায়ীদের পক্ষে খুব বিষাক্ত এবং দীর্ঘস্থায়ী। মৃত্তিকাস্থ কীট এবং নিমাটোড দমনের পক্ষেও ইহা উপযোগী। কার্বোফিউরান সিস্টেমিক বা অন্তর্বাহী কীটনাশক হিসাবেও কাজ করে। ইহা 3% দানা এবং 50% দ্রবণীয় গুড়ারূপে (SP) পাওয়া যায়।

G. **নব সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েড (New Synthetic Pyrethroids)**

উদ্ভিদজাত পাইরিথ্রাম (Pyrethrum) বর্তমানে বিশেষ প্রজাতির চন্দ্রমল্লিকা ফুল হইতে দ্রাবকের সাহায্যে নিষ্কর্ষণ করা হয়। এ্যালিথ্রিণ (Allethrin) নামক প্রথম সংশ্লেষিত পাইরিথ্রিয়েড 1949 খ্রীষ্টাব্দে বিকাশ করা হইয়াছিল। ইহা প্রাকৃতিক পাইরিথ্রিনের (Pyrethrins) গুণসম্পন্ন। সম্প্রতি (1973 খ্রীষ্টাব্দের পর হইতে) প্রাকৃতিক পাইরিথ্রিনের সহিত সম্পর্কযুক্ত সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েড ব্যবহৃত হইতেছে। এই নূতন শ্রেণীর পেট্রোলিয়ামভিত্তিক রাসায়নিক দ্রব্য হইতে সংশ্লেষণ করা হয়।

প্রাকৃতিক পাইরিথ্রামের ন্যায় সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েডের কতকগুলি গুণ হইল (i) কীটপতঙ্গদের দ্রুত ভূপাতিত করে, (ii) স্তন্যপায়ীদের পক্ষে সাধারণতঃ অন্যান্য শ্রেণীর কীটনাশক অপেক্ষা কম বিষক্রিয়াযুক্ত, (iii) গাছে ব্যবহার করা নিরাপদ, (iv) জৈবিক প্রণালীতে উৎকর্ষতা হ্রাস প্রাপ্ত (Biodegradable) হওয়ায় জৈবিক গঠনতন্ত্রে (Biological system) কোন অবশিষ্টাংশ (Residue) থাকে না, (v) নানা শ্রেণীর কীটশত্রু দমন করিতে সক্ষম, (vi) মুখ্যতঃ স্পর্শবিষ ও কিছুটা পাকস্থলীর বিষ হিসাবে কাজ করে এবং (vii) স্নায়ুতন্ত্রের বিষ।

অপরদিকে প্রাকৃতিক পাইরিথ্রামের সহিত তুলনা করিলে দেখা যাইবে যে নব সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েডের কতগুলি বৈশিষ্ট্য হইল (i) ইহারা আলোতে সুস্থিত (Photostable)। তাই প্রত্যাশা করা যায় ইহারা বিভিন্ন শ্রেণীর কীট-পতঙ্গ দমন করিতে সক্ষম এবং কীটনাশকের গুণ দীর্ঘতর সময়ের জন্য বিদ্যমান থাকে। (ii) ইহাদের অল্প অথবা খুব নিম্নতর মাত্রায় Synergism (বিভিন্ন দ্রব্যের যৌথ-ক্রিয়ার ফলে মোট ক্রিয়াশক্তি প্রত্যেক দ্রব্যের ক্রিয়াশক্তি অপেক্ষা অধিক) থাকে। (iii) পূর্ণাঙ্গ কীট ছাড়া ইহারা শূক এবং ডিম্বাবস্থায় কার্যকরী। (iv)

মাছের উপর বিষক্রিয়া সাধারণতঃ অন্যান্য কীটনাশকের সমান। তদতিরিক্ত নূতন পাইরিথ্রয়েড নদীর কূলে পুকুরের পলিতে এবং জৈব বস্তুতে শোষিত হওয়ায় জলে ইহাদের শক্তি উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস পায়। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায় যে হেক্টার প্রতি 70 গ্রাম মাত্রায় পারমেথ্রিন (Permethrin) প্রয়োগ করিলেও মাছের উপর প্রত্যক্ষ ক্রিয়া পরিলক্ষিত হয় নাই। একইভাবে সাইপারমেথ্রিন (Cypermethrin) হেক্টার প্রতি 100 গ্রাম মাত্রায় প্রয়োগ করিয়া দেখা গিয়াছে মাছ ও ব্যাঙের ক্ষতি হয় না।

সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েডগুলি তরল আকারের এবং চর্বিজাতীয় পদার্থপ্রেমী (Lipophilic) হয়। জলে প্রায় অদ্রবণীয় হইয়া স্তন্যপায়ী এবং মৃত্তিকাস্থ জীবাণুদের বিপাকতন্ত্রে (Metabolizing systems) ভাঙ্গিয়া গিয়া পৃথক হয়। দেখা গিয়াছে মৃত্তিকাস্থ জীবাণুদের দ্বারা ইহারা 2-4 সপ্তাহের মধ্যে ব্যাপকভাবে শটিত হয়। সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েডগুলির উদ্বায়িতা (Volatility) কম। তাই প্রয়োগের স্থান হইতে অন্যান্য অমেরুপ্রবণ (Nonpolar) কীটনাশকদের (যেমন ডিএলড্রিন এবং ডিডিটি) ন্যায় বায়ু চলাচলের (Air movement) সাহায্যে বিস্তারলাভের (Dispersal) সম্ভাবনা কম। যৎসামান্য মেরুপ্রবণতা (Polarity) থাকায় এবং অন্তর্বাহীর গুণ না থাকায় (Nonsystemic) ইহাদের মাটিতে এবং উদ্ভিদে বিস্তারলাভের সম্ভাবনা কম। ইহারা লেপিডপ্টেরা বর্গের নানা জাতের শূককীটদের উপর অপর তিনটি প্রধান শ্রেণীর শক্তিশালী কীট-নাশক (অর্গানো ফসফরাস, অর্গানো ক্লোরিন এবং কার্বামেট) অপেক্ষা মোটা-মুটি দশগুণ অধিক কার্যকরী হওয়ায় সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েড অনেক কম মাত্রায় ব্যবহার করা যায়। তাই ইহাদের দ্বারা প্রকৃতির দূষণ কম হয়। সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েড মাটিতে উল্লেখযোগ্যভাবে শোষিত হয়। তাই প্রয়োগস্থল হইতে ইহাদের চোয়ানো (Leaching) বা ব্যাপনের (Diffusion) মাধ্যমে মৃত্তিকাতে অবশিষ্টাংশের (Residue) পুঞ্জীভবন এবং প্রকৃতির দূষিতকরণের ঝুকি খুবই কম।

সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েডের কয়েকটি ত্রুটি আছে। (1) বর্তমানে ইহারা অন্যান্য কীটনাশকের তুলনায় অধিকতর ব্যয়বহুল। (2) সাধারণতঃ মাকড় (Mites) দমন করিতে পারে না। এবং মাটি আশ্রিত কীটপতঙ্গ দমন করিবার ক্ষমতা সীমিত। (3) উচ্চ শক্তিযুক্ত (Broad spectrum) এবং অধিকতর স্থায়ী হওয়ায় ইহারা মৌমাছি, পরজীবী এবং পরভূক সমেত বিভিন্ন কীটপতঙ্গের উপর বিষক্রিয়ার গুণসম্পন্ন। (4) ফিলিপাইনে অবস্থিত আন্তর্জাতিক ধান্য

গবেষণা কেন্দ্রে পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে ইহা ধানের বাদামী শোষক পোকার পুনরুদ্ভব (Resurgence) ঘটায়।

সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েড বিভিন্ন শ্রেণীর কীটপতঙ্গ, বিশেষভাবে বিভিন্ন ফসলের মাজরা পোকা (Borers) দমন করিতে ক্ষম। পারমেথ্রিন (Permethrin) বিতাড়ক (Repellent) এবং খাদ্য গ্রহণে বিতৃষ্ণাকারী (Repellent) হিসাবেও কাজ করে। তাই ইহারা পূর্ণাঙ্গ কীটের ডিম্বস্খলন (Oviposition) এবং অপূর্ণাঙ্গ কীটের খাদ্য গ্রহণ ব্যাহত করিয়া বিনাশ সাধনের কাজ সম্পূর্ণ করে। বর্তমানে ভারতবর্ষে সংশ্লেষিত পাইরিথ্রয়েড তুলা, চা, শাক-সবজি, কফি প্রভৃতি ফসলে ব্যবহৃত হইতেছে। এদেশে ব্যবহৃত কয়েকটি পাইরিথ্রয়েড সম্পর্কে বিভিন্ন তথ্য সংযোজিত তালিকায় দেওয়া হইল।

সাধারণ নাম	বাণিজ্যিক নাম	প্রতি হেক্টরে প্রয়োগের মাত্রা (মি লি)	ইঁদুরের পক্ষে তীব্র বিষক্রিয়া-জনিত মধ্যগ মারাত্মক মাত্রা (Acute LD50 Values for rats in mg/kg) মৌখিক (Oral)	ত্বাচ (Dermal)
সাইপারমেথ্রিন (Cypermethrin)	সিমবুশ 25 ই সি	200 300	203-295	<3,000
	রিপকর্ড 10 ই সি	500-700		
	সাইপারকিল 25 ই সি	200-300		
ডেকামেথ্রিন (Decamethrin)	ডেসিস 2·8 ই সি	500-750	128-138	>2,000,খরগোশ
ফেনভ্যালিরেট (Fenvalerate)	সুমিসিডিন 20 ইসি	500-750	100-400	>1,000
	এ্যাগ্রোফেন 20 ইসি			
	ফেনভেল 20 ইসি			
পারমেথ্রিন (Permethrin)	পারমাসেক্ট 25 ইসি	200-300	>4,000	>5,100
	এ্যামবুশ 25 ইসি			

H. এ্যাকারিসাইড (Acaricides)

(i) ডাইকোফল (Dicofol)

ডাইকোফল (Dicofol) গঠনঘটিত কাঠামোর দিক দিয়া ডিডিটির সমরূপ। পার্থক্য শুধু এই যে DDT'র অণুতে যে একমাত্র ইথেন হাইড্রোজেন (Ethane hydrogen) থাকে তাহা হাইড্রোক্সিল শ্রেণী (Hydroxyl group) দ্বারা প্রতিস্থাপিত। কীটনাশক হিসাবে প্রায় মূল্যহীন এই মাকড়নাশক 1962 খৃষ্টাব্দে প্রথম বাহির করা হয় এবং ইহা উদ্ভিদ্‌ভোজী মাকড়ের সকল অবস্থায় কার্যকরী। ইহা সাধারণতঃ 20% ঘনীভূত অবদ্রবরূপে পাওয়া যায়।

(ii) ক্লোরোবেন্‌জিলেট (Chlorobenzilate)

ক্লোরবেন্‌জিলেট (Chlorobenzilate) DDT'র সহিত সদৃশ্যযুক্ত একটি ইষ্টার (Ester) এবং ইহা ইথাইল ডাইক্লোরোবেন্‌জিলেট (Ethyl dichlorobenzilate)। ইহার কীটনাশকের ভূমিকা নাই। তাই ইহা মৌমাছির শ্বাস-নালীর মাকড় (Mite) দমনের জন্য নির্বিঘ্নে ব্যবহার করা যাইতে পারে। ইহা জলে বিক্ষেপণযোগ্য গুঁড়া এবং ঘনীভূত অবদ্রবরূপে পাওয়া যায়।

(iii) ক্লোরোফেনসন (Chlorofenson)

ক্লোরোফেনসন (Chlorofenson)-এর রাসায়নিক নাম ক্লোরোফিনাইল ক্লোরোবেনজিন্ সালফোনেট (Chlorophenyl chlorobenzenesulphonate) এবং ইহা 1949 খৃষ্টাব্দে প্রথম উপস্থাপন করা হয়। ইহা গাছের রস শোষণকারী মাকড়ের ডিম এবং অপরিণত অবস্থাতে বিষাক্ত। ক্লোরোফেনসন দীর্ঘদিন স্থায়ী এবং সুস্থিত অবস্থায় থাকে। উষ্ণ শোণিতের প্রাণীদের পক্ষে ইহার বিষক্রিয়া খুবই কম। এই মাকড়নাশক সাধারণতঃ জলে আর্দ্রকারী গুঁড়ার আকারে পাওয়া যায়।

(iv) টেট্রাডাইফন (Tetradifon)

টেট্রাডাইফন (Tetradifon)-এর রাসায়নিক যৌগ টেট্রাক্লোরোডাইফিনাইল-সালফোন (Tetrachlorodiphenylsulphone) এবং ইহা প্রথম 1954 খৃষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হয়। ইহা দীর্ঘদিন স্থায়ী এবং সুস্থিত অবস্থায় থাকে এবং উদ্ভিদ-ভোজী মাকড়ের বিরুদ্ধে কার্যকরী। টেট্রাডাইফন উষ্ণ শোণিতবিশিষ্ট প্রাণীদের পক্ষে ক্ষতিকর নয় এবং ইহা 8% কার্যকরী উপাদানবিশিষ্ট ফর্মুলেশনে পাওয়া যায়।

(v) ইথিয়ন (Ethion)

ইথিয়নের রাসায়নিক নাম ও, ও, ও´, ও´-টেট্রাইথাইল এস এস´-মেথিলিন ডাই (ফসফরোডাইথায়োয়েট [O, O, O´, O´- tetraethyl SS´- methylene di (phosphorodithioate)]। ইহা অন্তর্বাহী ক্রিয়ার গুণবর্জিত (Non-systemic) কীটনাশক ও মাকড়নাশক। বাতাসের সংস্পর্শে ইহা ধীরে ধীরে জারিত হয় এবং অম্ল ও ক্ষার দ্রব্যের দ্বারা জলবিশ্লেষিত হয়। এই কীটনাশক ডিম বিনষ্ট করে এবং জাবপোকা দমন করে। ইহা আঁশপোকা (Scale insects), শ্যামাপোকা (Leaf hoppers), লাল্ মাকড় (Red spider mites) প্রভৃতি কীট ও মাকড়ের বিরুদ্ধে কার্যকরী। এই রাসায়নিক যৌগ ভারতবর্ষে চা বাগিচার বিভিন্ন মাকড় দমনের কাজে বিশেষভাবে ব্যবহৃত হয়। ইহা 50% ঘনীভূত অবদ্রবরূপে পাওয় যায়।

(I) মোলাস্কিসাইড (Molluscicide)

কম্বোজনাক রাসায়নিক দ্রব্যকে মোলাস্কিসাইড (Molluscicide) বলে। ম্যাটালডিহাইড (Mataldehyde) বা মেটাসিটালডিহাইড (Metacetaldehyde) 1936 খ্রীষ্টাব্দ হইতে শামুক দমনের কাজে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। ইহা "মেটা" ("Meta") বাণিজ্যিক নামে পাওয়া যায়। এই রাসায়নিক দ্রব্য খোলক-বিহীন বা অল্প খোলকযুক্ত শামুক বা স্লাগ (slug) দমনের পক্ষে বিশেষ উপযোগী এবং ইহা প্রোটিন-সমৃদ্ধ বর্জিত বস্তুর (যেমন নাড়িভুঁড়ি, ভূষি প্রভৃতি) সহিত মিশাইয়া টোপ হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

(J) রোডেণ্টিসাইড (Rodenticides)

তীক্ষ্দন্ত প্রাণী বা ইঁদুরনাশককে রোডেন্টিসাইড (Rodenticide) বলা হয়। হয়। কয়েকটি বহুল ব্যবহৃত রোডেন্টিসাইড হইল:

(i) স্ট্রিক্নিন হাইড্রোক্লোরাইড (Strychnine hydrochloride)

স্ট্রিকনোস প্রজাতিকুল (*Strychnos* spp.) এর বীজ হইতে স্ট্রিক্নিন নিষ্কাষণ করা হয়। ইহার সংশ্লেষণও 1954 খ্রীষ্টাব্দে সাধিত হইয়াছিল। স্ট্রিক্নিন স্তন্যপায়ীদের পক্ষে তীব্র বিষ এবং ইহা শিয়াল, ছুঁচো এবং বিভিন্ন ধরনের ইঁদুরের বিরুদ্ধে বিশেষভাবে কার্যকরী। ইহা দীর্ঘদিন ধরিয়া ইঁদুর দমনের কাজে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। ঝোলাগুড় এবং জলে ভিজান ছোলার ডালের সহিত স্ট্রিক্নিন হাইড্রোক্লোরাইড (0.3%—0.5%) মিশাইয়া টোপ (Bait) তৈয়ারী করা হয়।

(ii) জিঙ্ক ফসফাইড (Zinc phosphide)

জিঙ্ক ফসফাইড (Zinc phosphide) দীর্ঘদিন ধরিয়া ইঁদুরনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। ইহা স্তন্যপায়ী এবং পক্ষীদের পক্ষে তীব্র বিষ। শুষ্ক অবস্থায় এই যৌগটি সুস্থিত কিন্তু ভিজা বাতাসের সংস্পর্শে ইহা বিয়োজিত হইয়া ফস্‌ফিনে (Phosphine) রূপান্তরিত হয়। ইঁদুর মারার জন্য জিঙ্ক ফসফাইড বিষ টোপে শতকরা 2.5—5.0 মাত্রায় ব্যবহৃত হয়।

(iii) ওয়ারফারিন (Warfarin)

ওয়ারফারিনের (Warfarin) রক্তের জমাট বাঁধার ক্ষমতা প্রতিরোধ করার ধর্ম 1944 খৃষ্টাব্দে আবিষ্কৃত হয়। ইহার পর হইতে ওয়ারফারিন ইঁদুরনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। ইঁদুর 5—10 দিন খাইবার পরে অভ্যন্তরীণ রক্তক্ষরণে মারা যায়।

(k) ধূপন বিষ (Fumigants)

(i) হাইড্রোজেন সায়ানাইড **(হাইড্রোসায়ানিক এ্যাসিড-এইচ সি এন)** [Hydrogen cyanide (Hydrocyanic acid—HCN) হাইড্রোজেন সায়ানাইড (Hydrogen cyanide) প্রথম 1886 খৃষ্টাব্দে কীটনাশকারী ধূপন বিষ হিসাবে ব্যবহৃত হইয়াছিল। ইহা অতিশয় উদ্বায়ী এবং জলে দ্রবণীয় এবং যে বর্ণহীন গ্যাস ইহা উৎপন্ন করে তাহা বাতাস অপেক্ষা লঘুতর। সোডিয়াম সায়ানাইড (Sodium cyanide)-এর সহিত সালফিউরিক এ্যাসিড (Sulphuric acid) ও জল যোগ করিয়া গ্যাস উৎপন্ন করা যাইতে পারে। হইড্রোজেন সায়ানাইড শক্তিশালী কীটনাশকারী ফিউমিগ্যান্ট (Fumigant) এবং ইহা স্তন্যপায়ীদের পক্ষে তীব্র বিষ, তাই কেবলমাত্র শিক্ষণপ্রাপ্ত লোকের দ্বারা ইহা ব্যবহার করা উচিত।

(ii) মিথাইল ব্রোমাইড (Methyl bromide)

মিথাইল ব্রোমাইড (Methyl bromide) বা ব্রোমোমিথেন (Bromomethane) একটি বর্ণহীন গ্যাস এবং ইহার কীটনাশী ধর্ম 1932 খৃষ্টাব্দে প্রথম বর্ণনা করা হইয়াছিল। ইহা ধাতব বেলনে (Cylinder) অথবা কাঁচের এ্যাম্‌পুলে ভর্তি করা হয়। বাতাস অপেক্ষা ভারী হওয়ায় ইহা হাইড্রোজেন সায়ানাইড অপেক্ষা অধিকতর ভেদনক্ষমতাযুক্ত এবং অত্যন্ত কার্যকরী কীটনাশক ও মাইটনাশক হিসাবে গুরুত্বপূর্ণ স্থান অধিকার করিয়া আছে। মিথাইল ব্রোমাইড শস্যের গুদাম, টাটকা ফল, শাকসব্জী, ফুল, বীজ, ময়দার কারখানা এবং জাহাজ ফিউমিগেশন করিবার পক্ষে খুবই উপযোগী। ইহা শুষ্ক বীজের অঙ্কুরোদ্গমক্ষমতা নষ্ট করে না এবং মৃত্তিকাস্থ নিমাটোড, ছত্রাক এবং আগাছা দমনের কাজেও অতিশয় উপযোগী।

কেবলমাত্র শিক্ষণপ্রাপ্ত লোকের দ্বারা ইহা ব্যবহার করা উচিত।

(iii) ইথিলিন ডাইক্লোরাইড ও কার্বন টেট্রাক্লোরাইডের মিশ্রণ বা ইডিসিটি (Ethylene dichloride and carbon tetrachloride mixture or EDCT)

কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (Carbon tetrachloride) সর্বপ্রথম 1908 খ্রীষ্টাব্দে বীজ ফিউমিগেশনের জন্য ব্যবহৃত হইয়াছিল। ইহার কীটনাশী ক্ষমতা কম এবং এই রাসায়নিক যৌগটি শস্যকে কীটমুক্ত করার জন্য দীর্ঘ সময়ের জন্য প্রকট-করণের (Exposure) প্রয়োজন হইত। ইথিলিন ডাইক্লোরাইড (Ethylene dichloride) 1927 খ্রীষ্টাব্দে এই ধূপন বিষের অন্যতম উপাদানরূপে ব্যবহার করা হইয়াছিল। ইথিলিন ডাইক্লোরাইড গ্যাসীয় অবস্থায় দাহ্য হওয়ায় ইহা কার্বন টেট্রাক্লোরাইড-এর সহিত 3:1 অনুপাতে মিশ্রিত করিয়া দাহ্যতার ঝুঁকি কমাইয়া আনা হয়। ইডিসিটি মিশ্রণ সহজেই ব্যবহারযোগ্য এবং ইহা গোলাজাত কীটশত্রু দমনের পক্ষে উপযোগী এবং তৈলবীজ ব্যতীত অন্যান্য বীজের পক্ষে ক্ষতিকর নয়।

(iv) ইথিলিন ডাইব্রোমাইড বা ইডিবি (Ethylene dibromide or EDB)

ইথিলিন ডাইব্রোমাইড (Ethylene dibromide or EDB) 1946 খ্রীষ্টাব্দে আমেরিকাতে প্রথম উপস্থাপন করা হয়। ইহা একটি বর্ণহীন, গন্ধহীন এবং অদাহ্য তরল দ্রব্য। এই ধূপন বিষটি গোলাজাত কীটশত্রু, টাটকা ফল, মৃত্তিকাস্থ কীটশত্রু ও নিমাটোড দমনের পক্ষে কার্যকরী। গাছের উপর বিষক্রিয়াজনিত ক্ষতি এড়াইবার জন্য বীজ বপনের অন্ততঃ এক সপ্তাহ আগে মাটিতে ইথিলিন ডাইব্রোমাইড ব্যবহার করা উচিত। কীটাক্রান্ত অল্প পরিমাণ গোলাজাত ফসল কীটমুক্ত করার জন্য বর্তমানে এই ফিউমিগ্যান্ট ছোট ছোট কাঁচের এ্যামপুলে (Ampoules) পাওয়া যায়। ধূপন বিষ হিসাবে ইহা 60 সেন্টিমিটারের অধিক নীচে প্রবেশ করে না এবং তাই ইহা বিভিন্ন গভীরতায় ভাগ করিয়া প্রয়োগ করা উচিত।

(v) এ্যালুমিনিয়াম ফসফাইড (Aluminium phosphide)

এ্যালুমিনিয়াম ফসফাইড (Alumiuium phosphide) গোলাজাত শস্যে ধূপন বিষ হিসাবে ব্যবহার করিয়া কীটশত্রু দমনের কাজে বর্তমানে ব্যবহৃত হইতেছে এবং ভারতবর্ষে ইহা "ফস্‌টক্সিন" "সেলফস" প্রভৃতি বাণিজ্যিক নামে পাওয়া যায়। এ্যালুমিনিয়াম ফসফাইড এবং এ্যামোনিয়াম কার্বামেট (Ammo-

nium carbamate) দ্বারা প্রস্তুত 3gm ট্যাবলেট ভিজা পরিবেশে ব্যবহার করিলে মোট 1 gm ফসফিন গ্যাস (Phosphine) উৎপন্ন হয়। বদ গন্ধযুক্ত ফসফিন গ্যাস কীট-পতঙ্গ ও স্তন্যপায়ীদের পক্ষে প্রাণান্তকর বিষ। উচ্চমানের ভেদনক্ষমতাযুক্ত এই ধূপন বিষ কীটের ডিমের বিরুদ্ধেও কার্যকরী। ফসফিন বীজের অঙ্কুরোদ্গম ক্ষমতা নষ্ট করে না।

এ্যালুমিনিয়াম ফসফাইড বায়ুরোধী (Airtight) ঘরে অথবা গ্যাস-অভেদ্য ঢাকার নীচে প্রতি টন শস্যের জন্য একটি করিয়া ট্যাবলেট ব্যবহার করিয়া শস্যকে কীটমুক্ত করা যাইতে পারে।

(k) **ছত্রাকনাশক (Fungicides)**

(i) **বোর্দো মিশ্রণ এবং অন্যান্য তাম্রঘটিত ছত্রাকনাশক (Bordeaux mixture and other copper fungicides)**

আঙুর গাছের পাতায় ছত্রাকের (Downy mildew) আক্রমণ প্রতিরোধ করার জন্য বোর্দো মিশ্রণ (Bordeaux mixture) সর্বপ্রথম 1885 খ্রীষ্টাব্দে ফ্রান্সের বোর্দো (Bordeaux) প্রদেশে ব্যবহৃত হইয়াছিল। সাধারণতঃ ইহা 4·5 kg বিশুদ্ধ তুঁতে বা কপার সালফেট (Copper sulphate) এবং 4·5 kg কলি চুন বা কুইক লাইম (Quick lime)-এর দ্রবণ 450 লিটার জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া প্রস্তুত করা হয়। বোর্দো মিশ্রণের তলানিতে ধীরে ধীরে জলে দ্রবণীয় তাম্রের যে যৌগ উৎপন্ন হয়, তাহা ছত্রাকনাশকের কাজ করে। সদ্য প্রস্তুত মিশ্রণ অধিকতর ছত্রাকনাশক ও আসঞ্জন (Adhesion) গুণসম্পন্ন এবং তাই ইহা পাতায় দীর্ঘদিন স্থায়ী হয়। মিশ্রণের বিক্রিয়া আম্লিক হইলে পাতার ক্ষতি হয়। ইহা প্যারাথিয়ন (Parathion), ডিমিটন (Demeton), ম্যালাথিয়ন (Malathion), এণ্ডোসালফান (Endosulfan), টি-ই-পি-পি (TEPP), ডাই-মিথোয়েট (Dimethoate) এবং কার্বারিল (Carbaryl) ছাড়া অন্যান্য কীট-নাশকের সহিত সুসঙ্গতপূর্ণ (Compatible) ব্যবহার সম্ভব।

বোর্দো মিশ্রণ প্রস্তুত করা কষ্টসাধ্য এবং ইহা সর্বদা সদ্য প্রস্তুত করিয়া ব্যবহার করিতে হয়। তাই ইহার বিকল্প হিসাবে অনেক স্থির (Fixed) তাম্র যৌগ পরীক্ষা নিরীক্ষা করিয়া দেখা হইয়াছে। ইহাদের মধ্যে সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ ও বহুল ব্যবহৃত হইতেছে কপার ক্লোরাইড (Copper chloride)। ইহা গুঁড়া এবং স্প্রে রূপে ব্যবহার করা যাইতে পারে। জলে বিস্তারযোগ্য গুঁড়া কিউপ্রাস অক্সাইড (Cuprous oxide) বর্তমানে গাছের পাতা ধসা রোগের আক্রমণ হইতে রক্ষার্থে বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়। এই যৌগের একটি সুপরিচিত উদাহরণ হইল

পেরেনক্স (Perenox)। ইহা বীজ শোধনকারী ছত্রাকনাশক হিসাবেও ব্যবহৃত হয়। ক্ষারীয় কপার কার্বনেট (Basic copper carbonate) বীজ শোধনের জন্য বিশেষ করিয়া বীজের বহিরাবরণ বাহিত স্মাট (Smut) রোগের বিরুদ্ধে ব্যবহৃত হয়।

(ii) গন্ধক ও সংশ্লিষ্ট যৌগ (Sulphur and allied compounds)

গন্ধক দীর্ঘকাল ধরিয়া ছত্রাকনাশক এবং এ্যাকারিসাইড (Acaricide) বা মাকড় দমনে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। গন্ধকের গুঁড়া এখনও পাউডারি মিলডিউ (Powdery mildews)-এর বিরুদ্ধে বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়। ইহা উষ্ণ শোণিত বিশিষ্ট প্রাণীর পক্ষে নির্বিষ এবং কিছু গন্ধক-কাতর (Sulphur shy) জাতের গাছ ছাড়া অধিকাংশ গাছের উপর বিষক্রিয়া নাই। গন্ধক গুঁড়া, জলে বিক্ষেপণযোগ্য গুঁড়া এবং লেই (Paste) বা কোলয়ডাল গন্ধকরূপে (Colloidal sulphur) ব্যবহার হইয়া থাকে।

জৈব গন্ধকের যৌগের মধ্যে টেট্রামিথাইল থায়ইউরাম ডাইসালফাইড বা টিএমটিডি (Tetramethyl thiuram disulphide or TMTD) সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ ছত্রাকনাশক। ইহা 1934 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হয় এবং ইহা ধানের পাতায় বাদামী দাগ (Brown leaf spot), চীনাবাদামের কলার রট (Collar rot) এবং টিক্কা রোগ (Tikka diseases), ভুট্টার শুষ্ক পচন (Dry rot) এবং চারা অবস্থায় ধসা (Seeding blight), মটর শুঁটি ও লঙ্কার ঢলে পড়া (Damping off) এবং পেঁয়াজের স্মাট (Smut) রোগের বিরুদ্ধে শুষ্ক বীজশোধনকারী হিসাবে কার্যকরী। ইহা শাকসব্জীর ঢলে পড়া রোগের বিরুদ্ধে মাটির বীজঘ্ন (Disinfectant) হিসাবে ব্যবহার করিয়াও ফল পাওয়া যায়। জলে গোলা গুঁড়া আপেলের স্ক্যাব (Apple scab) এবং আলুর নাবি ধসা (Late blight) রোগে কার্যকরী।

টিএমটিড়ির সব প্রস্তুতি রূপই অধিকাংশ কীটনাশকের সহিত সুসঙ্গতভাবে ব্যবহারযোগ্য। ইহা থাইরাম (Thiram), হেক্সাথির (Hexathir) প্রভৃতি বাণিজ্যিক নামে 75% আর্দ্রণীয় গুঁড়ারূপে বাজারে পাওয়া যায়।

(iii) দস্তার যৌগ (Zinc compounds)

দস্তার ডাইথায়োকার্বামেট যৌগগুলি (Dithiocarbamate compounds) প্রয়োজনীয় ছত্রাকনাশক। দুইটি গুরুত্বপূর্ণ যৌগ হইল: (a) জিঙ্ক ডাইমিথাইল ডাইথায়োকার্বামেট (Zinc dimethyl dithiocarbamate) এবং (ii) জিঙ্ক ইথিলিন বিসডাইথায়োকার্বামেট (Zinc ethylene bisdithiocarbamate)। প্রথম যৌগটি জলে বিস্তারযোগ্য গুঁড়ারূপে জাইরাম (Ziram) এবং কুমান

(Cuman) বাণিজ্যিক নামে বাজারে পাওয়া যায়। ইহা ধানের ঝলসা (Blast), আলুর নাবি ধসা (Late blight), চীনাবাদামের টিক্কা রোগ (Tikka disease), শাক-সব্জীর ডাউনি মিলডিউ (Downy mildew) প্রভৃতি রোগে কার্যকরী। শেষোক্ত ছত্রাকনাশকটি জিনেব (Zineb) ডাইথেন জেড-78 (Dithane Z-78) প্রভৃতি বাণিজ্যিক নামে পাওয়া যায়। ইহা একটি বহু-উদ্দেশ্যপূর্ণ নিরাপদ ছত্রাকনাশক।

একই প্রকারে ফেরিক (Ferric), ম্যাঙ্গানিজ (Manganese) এবং সোডিয়াম (Sodium) যৌগগুলিও (Dithiocarbamate শ্রেণীর) নানা বাণিজ্যক নামে বিভিন্ন প্রস্তুতিমূলক রূপে পাওয়া যায় এবং ইহাদের পাতায় স্প্রে করিয়া কিছু কিছু ছত্রাকরোগ দমন সম্ভব।

((iv) জৈব পারদের যৌগ (Organic mercury compounds)

পারদের বিভিন্ন যৌগ বীজবাহিত রোগজীবাণুর বিরুদ্ধে কার্যকরী বলিয়া প্রমাণিত হইয়াছে। প্রয়োজনীয় যৌগগুলি হইল ইথাইল মারকারি ক্লোরাইড (Ethyl mercury chloride), ইথাইল মারকারি ফসফেট (Ethyl mercury phosphate) এবং ফিনাইল মারকারি এ্যাসিটেট (Phenyl mercury acetate)। ইহারা সাধারণতঃ গুঁড়ারূপে তৈয়ারী হইয়া ব্যবহৃত হয়, যেমন সেরেসান (Ceresan) ও এ্যাগ্রোসান জি. এন. (Agrosan G.N.)। জলে গোলা গুঁড়ার মধ্যে আছে এ্যাগালল (Agallol), এরিটান (Aretan) এবং আর্দ্র সেরেসান (Cresan wet)। ইহারা উষ্ণ শোণিতবিশিষ্ট প্রাণীদের পক্ষে খুবই বিষাক্ত, তাই যথেষ্ট সতর্কতার সহিত ব্যবহার করা প্রয়োজন। ইহাদের ব্যবহারও কম হয়।

(v) নাইট্রোজেন যৌগ (Nitrogen compounds)

কয়েকটি হেটারোসাইক্লিক নাইট্রোজেন যৌগ (Heterocyclic nitrogen compounds) যেমন ক্যাপটান (Captan) প্রয়োজনীয় জৈব ছত্রাকনাশক। ক্যাপটান 1949 খ্রীষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হয়। ইহার বিষক্রিয়া উষ্ণ শোণিত-বিশিষ্ট প্রাণীদের পক্ষে নিম্নমানের। মাছের পক্ষে ইহা বিষাক্ত। ফলের, শাক-সব্জীর এবং অন্যান্য গাছের নানাবিধ রোগের বিরুদ্ধে ইহা কার্যকরী। ক্যাপটান গাছের প্রক্ষে বিষাক্ত নয়। ইহা বীজ শোধনের জন্যও ব্যবহার করা যাইতে পারে। এই ছত্রাকনাশক গুঁড়া বা জলে মিশ্রণ (Spray) আকারে ব্যবহার করা যাইতে পারে। মাটি সিক্ত (Soil drench) করার জন্য ইহার ব্যবহার সুপারিশকৃত। ইহা ক্ষারীয় বস্তুর সহিত সুসঙ্গতভাবে ব্যবহার করা চলিতে পারে।

(iv) এ্যান্টিবায়োটিক (Antibiotics)

কিছু এ্যান্টিবায়োটিক (Antibiotics) অন্তর্বাহী ছত্রাকনাশক হিসাবে কাজ করে এবং ফসলের রোগ, বিশেষ করিয়া ধানের ঝলসা রোগের বিরুদ্ধে কার্যকরী। হিন্দুস্থান এ্যান্টিবায়োটিকস্ (Hindustan Antibiotics)-এর প্রস্তুত দ্রব্য ব্লাস্টিসিডিন (Bl sticidin) এবং অরিওফাঙ্গিন (Aureofungin) ধানের ঝলসা রোগের বিরুদ্ধে বিশেষভাবে কার্যকরী। স্ট্রেপটোমাইসিন (Streptomycin) গ্রাম পজিটিভ (Gram positive) ও গ্রাম নেগেটিভ (Gram negative) উদ্ভিদ রোগজীবাণুর বিরুদ্ধে কার্যকরী এবং ইহা 100 ppm অথবা অধিক মাত্রায় বীজবাহিত রোগজীবাণু দমনের কাজে সাফল্যজনকভাবে ব্যবহৃত হইয়াছে। স্ট্রেপটোমাইসিন ও অক্সিটেট্রাসাইক্লিন (টেরামাইসিন) [Streptomycin and oxytetracycline (Terramycin)] এর মিশ্রণজাত ফর্ম্যুলেশন (Formulation) এ্যাগ্রিমাইসিন (Agrimycin) নামে বিক্রয় হয়। ইহা ধানের জীবাণুঘটিত পাতা ধসা (Bacterial leaf blight) রোগ প্রশমনে কার্যকরী। স্ট্রেপটোমাইসিন এবং এগ্রিমাইসিন লেড আর্সিনেট (Lead arsenate), ডিডিটি (DDT), অলড্রিন (Aldrin), বদ্ধ তাম্রঘটিত ছত্রাকনাশক (Fixed copper fungicides), ফিরবাম (Ferbam), প্যারাথিয়ন (Parathion), আর্দ্রণীয় গন্ধক এবং জিনেব (Zineb) এর সহিত সুসঙ্গতভাবে ব্যবহার করা চলিতে পারে। ইহা কিন্তু গামা বি-এইচ-সি (Gamma BHC), ক্লোরডেন (Chlordane) অথবা গ্লায়োডিন (Glyodin) এর সহিত সুসঙ্গতভাবে ব্যবহারযোগ্য নয়।

(m) আগাছানাশক (Herbicides)

রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করিয়া আগাছা দমন করা কঠিন কাজ কারণ আগাছাগুলি ফসলের নিকট সম্পর্কীয় এবং ইহার অংশীদার হইয়া থাকে। স্বাভাবিকভাবেই আগাছা দমনের উদ্দেশ্যে রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করিলে উভয়েই প্রভাবান্বিত হইতে পারে। কার্যকরণ প্রণালীর উপর ভিত্তি করিয়া আগাছানাশকগুলিকে নির্বাচনকর এবং অনির্বাচনকর হিসাবে শ্রেণীবিভাগ করিতে পারা যায়। ইহাদের স্পর্শ (Contact) এবং স্থানান্তরিত (Translocated) হিসাবেও ভাগ করিতে পারা যায়।

আগাছানাশকগুলি আগাছার পাতায় অথবা মাটিতে যে যে অবস্থায় প্রয়োগ করিতে পারা যায় তাহা হইল : (a) ফসল লাগাইবার বা বপন করিবার আগে (Pre-planting), (b) লাগাইবার পরে কিন্তু চারা বাহির হইবার আগে (Pre-emergence) এবং (c) চারা বাহির হইবার পরে (Post-emergence)।

কয়েকটি প্রয়োজনীয় আগাছানাশকের কথা এখানে বলা হইল।

(1) ফিনোক্সিএ্যাসিটিক এ্যাসিড উদ্ভূত (Derivatives of phenoxy acetic acids)

2, 4-ডি (2, 4 ডাইক্লোরো ফিনোক্সি এ্যাসিটিক এ্যাসিড) (2, 4, Dichlorophenoxyacetic acid)

এই আগাছানাশক অতিরিক্ত কোষ বিভাজন এবং কলার সংখ্যা বৃদ্ধি করিয়া গাছের পাতা হইতে অন্যান্য অংশে খাদ্য পরিবহনের স্বাভাবিক পথ রুদ্ধ করে। দ্বিবীজপত্রী (Dicotyledonous) আগাছা এই যৌগের কার্যের ফলে আঘাতপ্রবণ হয়। ইহা ভুট্টা গম, এবং আখে ব্যবহার করিলে ফসলের ক্ষতি হয় না। কিন্তু কয়েকটি ফসল যেমন তুলা এবং টমেটো 2, 4-ডি এর প্রতি অতিরিক্ত আঘাতপ্রবণ এবং দেখা গিয়াছে যে এই আগাছানাশকের অবশেষ দ্বারা কলুষিত স্প্রেয়ারে করিয়া সিঞ্চন (spray) করিলে ফসলের ক্ষতি হয়।

ইহা চারা বাহির হইবার পরে পাতায় ব্যবহার করা হয় এবং বিশেষভাবে গমে যখন আগাছার 3-4টি পাতা দেখা যায় তখন প্রয়োগ করিলে সুফল পাওয়া যায়। এই রাসায়নিক আগাছানাশক তিনটি রূপে প্রস্তুত হয়ঃ (i) সোডিয়াম লবণ (গুঁড়া) (Sodium salt : powder), (ii) এ্যামাইনো লবণ (তরল) (Amino salt : liquid) এবং (iii) এস্টার আকারে (তরল) (Ester form : liquid)।

(2) এ্যালিফেটিক এ্যাসিড উদ্ভূত (Aliphatic acid derivatives)

ড্যালাপন (Dalapon)

2,2 ডাইক্লোরোপ্রপায়োনিক এ্যাসিড (2, 2 dichloropropionic acid) পাতায় প্রয়োগ করিলে বিশোষিত এবং স্থানান্তরিত হইতে পারে এবং ইহা মাটিতেও প্রয়োগ করা যাইতে পারে। ইহা বর্ষজীবী (Annuals) এবং বহুবর্ষজীবী (Perennials) ঘাস দমন করিতে খুবই কার্যকরী। ড্যালাপন একবীজপত্রী গাছকে নির্বাচন সহকারে বিষাক্ত করে। অম্লের সোডিয়াম লবণ জলে অতি দ্রাব্য হওয়ায় অধিকাংশ ক্ষেত্রে ইহাই ব্যবহৃত হয়। ইহা জলাকর্ষী এবং বিষক্রিয়া সরাসরি (Direct toxicant)। ড্যালাপন প্রোটিন (Protein) এবং প্রোটোপ্লাজম (Protoplasm)-এর উপর ক্রিয়া করিয়া ইহাদের অধঃক্ষেপ করে। ইহা সাধারণতঃ হেক্টার প্রতি 3-6 Kg হারে ব্যবহার করা হয়।

(3) এ্যাট্রাজিন যৌগ (Atrazine compounds)

সিমাজিন (Simazine)

2-ক্লোরো-4, 6-বিস্ ইথাইলামিনো-1, 3, 5-ট্রায়াজিন (2-chloro 4,6-bis-ethylamino-1, 3, 5, triazine) প্রথম 1955 খৃীষ্টাব্দে উপস্থাপন করা হয়। ইহা জলে অল্প দ্রবণীয় এবং মাটিতে দীর্ঘকাল স্থায়ী হয়। ইহা অনির্বাচনকর প্রাক-উদ্গত (Pre-emergence) আগাছানাশক এবং অল্পমাত্রায় গভীর মূলযুক্ত গাছের উপর প্রায় অকার্যকর বলিলেই চলে। সিমাজিন ভুট্টা, আখ, আনারস, আঙুর প্রভৃতি গাছের আগাছা দমনের জন্য ব্যবহৃত হয়। উচ্চ মাত্রায় ইহা মাটি নির্বীজনকারী হিসাবেও কাজ করে। এই আগাছানাশক জলে আর্দ্রণীয় গুঁড়ার আকারে পাওয়া যায় এবং হেক্টার প্রতি 1-4 Kg সক্রিয় উপাদান ব্যবহার করিয়া আগাছা দমন করা যায়। এই যৌগটি অল্প মাত্রাতেও কুমড়াজাতীয় ফসল, টোমাটো, তামাক, ওট, গাজর, পালংশাক, ধান, বীট এবং সয়বীনের পক্ষে বিষাক্ত।

(4) এ্যানিলিডস্ (Anilides)

স্ট্যাম এফ-34 (Stam F-34)

3, 4- ডাইক্লোরোপ্রপায়নএ্যানিলিড (3,4-dichloropropionanilide) একটি নির্বাচনকর উদ্গতোত্তর (Post-emergenc) আগাছানাশক যাহা বিশেষ করিয়া ধানের জমিতে ঘাস দমনের জন্য জনপ্রিয় হইয়া উঠিয়াছে। ইহা নির্বাচন সহকারে ঘাসকে দমন করিলেও ধানের বিরুদ্ধে কার্যকর নয় কারণ এই ফসল স্ট্যাম এফ-34-এর ক্রিয়া সহ্য করিতে সমর্থ। ইহা বর্ষজীবী ঘাস এবং দ্বিবীজপত্রী আগাছার বিরুদ্ধে কার্যকরী। ধান এবং আলুর জমিতে যখন অধিকাংশ ঘাস 1-3 পাতার অবস্থা তখন ইহা কার্যকরীভাবে ব্যবহার করা চলে। ইহা কীটঘ্ন এবং তরল সারের সহিত সুসঙ্গতভাবে ব্যবহার করা চলে না। স্ট্যাম এফ-34 অবদ্রবরূপে পাওয়া যায় এবং হেক্টার প্রতি 3-4 লিটার আগাছানাশক 300-400 লিটার জলে উত্তমরূপে মিশাইয়া স্প্রেয়ারের দ্বারা ব্যবহার করিতে হইবে।

কোয়াটারনারি এ্যামোনিয়াম অথবা বাইপাইরিডাইলিয়াম যৌগ (Quaternary ammonium or Bipyridylium compounds)

প্যারাকোয়াট (Paraquat)

1,1′-ডাইমিথাইল-4,4′-ডাইপাইরিডাইলিয়াম ডাইক্লোরাইড (1,1′-dimethyl 4,4′-dipyridilium dichloride) পাতা দিয়া বিশোষিত হয় এবং পাতাকে 3-4 দিনের মধ্যে শুষ্ক করে। ইহা সাধারণতঃ মূলের ভিতর দিয়া প্রবেশ করে না কারন ইহা মাটির কণায় দ্রুত বিশেষিত হইয়া নিষ্ক্রিয় হইয়া যায়। প্যারাকোয়াট

স্পর্শ আগাছানাশক এবং ইহা সকল প্রকার উদ্ভিদকে বিনষ্ট করে। তাই ইহা চা, কফি, রবার, আনারস প্রভৃতি বাগিচায় নানাবিধ আগাছা দমনের কার্যে ফলপ্রসূ-ভাবে ব্যবহার করা যাইতে পারে। তবে দেখিতে হইবে স্প্রে যেন শুধু নিচের ঘাসজাতীয় আগাছার উপরেই পড়ে। ইহা অবদ্রবরূপে পাওয়া যায়।

ভারতবর্ষে প্রস্তুত কীটনাশক ইত্যাদির টেকনিকাল গ্রেডের পরিসংখ্যান (1983-84) সারণি 1 এ প্রদত্ত হইল।

সারনি 1

ভারতবর্ষে প্রস্তুত বিভিন্ন কীটনাশক ছত্রাকনাশক ইত্যাদির পরিসংখ্যান (1983-84)*

ক্রমিক সংখ্যা	নাম	কার্যকরী উপাদান (টনে)
I	**কীটনাশক**	
1	বি-এইচ-সি (BHC)	32,389
2	ডিডিটি (DDT)	6,453
3	ম্যালাথিয়ন (Malathion)	3,316
4	প্যারাথিয়ন (Parathion)	1,836
5	মেটাসিস্টক্স (Metasystox)	195
6	ফেনাইট্রোথিয়ন (Fenitrothion)	45
7	ফেনথিয়ন (Fenthion)	364
8	ডাইমিথোয়েট (Dimethoate)	1,057
9	ফসফামিডন (Phosphamidon)	1,070
10	ডি-ডি-ভি-পি (DDVP)	328
11	কুইনালফস (Quinalphos)	597*
12	ইথিয়ন (Ethion)	70*
13	কার্বরিল (Carbaryl)	1,497*
14	মনোক্রোটোফস (Monocrotophos)	659
15	লিণ্ডেন (Lindane)	
16	এণ্ডোসালফান্ (Endosulphan)	2,414
17	থাইমেট (ফোরেট) (Thimet) (Phorate)	801*
18	ফেনভ্যালিরেট (Fenvalerate)	119

ক্রমিক সংখ্যা	নাম	কার্যকরী উপাদান (টনে)
19	ফসালোন (Phosalone)	305
20	ডাইকোফল (Dicofol)	6
II	**ছত্রাকনাশক (FUNGICIDES)**	
1	কপার অক্সিক্লোরাইড (Copper oxychloride)	1082
2	**ডাইথায়োকার্বামেট (Dithiocarbamates)**	
(a)	থাইরাম (Thiram)/জাইরাম (Zirum)/ ভেপাম (Vapam)/ ফারবাম (Ferbam)	—
(b)	জিঙ্ক ডাইমিথাইল ডাইথায়ো কার্বামেট (Zinc dimethyl dithio carbamate)	—
(c)	ডাইথেন (Dithane)	1,507
3	নিকেল ক্লোরাইড (Nickel chloride)	
4	অর্গানোমারকুইরিয়াল (Organomercurials)	124*
5	কার্বেণ্ডাজিম (Carbendazim)	102
III	**লতাপাতানাশক (HERBICIDES)**	
1	2,4-ডি (2,4-)	558
2	আইসোপ্রটুরন (Isoproturon)	9
IV	**আগাছানাশক (WEEDICIDES)**	
(1)	প্যারাকোয়াট (গ্রামাক্সোন)	160
(2)	ব্যাসালিন (Basalin)	60
(3)	ড্যালাপন (Dalapon)	5
(4)	ডাইইউরন (Diuron)	189
IV	ইঁদুরনাশক (RODENTICIDES)	
(a)	র‍্যাটাফিন (Ratafin)	2
(b)	জিঙ্ক ফসফাইড (Zinc phosphide)	338
V	**ধূপন বিষ (FUMIGANTS)**	
(1)	এ্যালুমিনিয়াম ফসফাইড (Aluminium phosphide)	952*
(2)	মিথাইল ব্রোমাইড (Methyl bromide)	40
(3)	ইথিলিন ডাইব্রোমাইড (Ethylene dibromide)	69

* উৎস : Pesticides Association of India

তীব্র ও পুরাতন বিষক্রিয়া (Acute and chronic toxicity)

অনেক বিষেরই দুইটি স্বতন্ত্র ধরনের বিষক্রিয়া পরিলক্ষিত হয়। তীব্র বিষঘটিত প্রতিক্রিয়া একমাত্র মাত্রার (Dose) বিষ প্রয়োগের স্বল্প সময় পরেই ঘটে। ইহা জীবের প্রতি পদার্থের অন্তর্ভুক্ত বিষক্রিয়ার দ্বারা নির্ধারিত হয় এবং প্রায়ই প্রাণ-রাসায়নিক অঞ্চলের কোন বিশেষভাবে নির্দিষ্ট সংহতিনাশক কাজের ফলাফলকে খুঁজিয়া বাহির করা যায়। অপরদিকে যখন কোন জীবকে বারংবার স্বল্প পরিমাণ এবং মারাত্মক নয় এমন মাত্রার কোন বিষের ভিতর বেশ কিছু সময়ের জন্য প্রকট করান (Expose) হয় তখন কখনও কখনও পুরাতন বিষক্রিয়া ঘটে।

তীব্র বিষক্রিয়ার প্রকাশ হঠাৎ এবং চমকপ্রদ হইতে পারে। বিষক্রিয়াজনিত লক্ষণ সাধারণতঃ দ্রুত আবিষ্কার করা যায় এবং ইহা কোন নির্দিষ্ট প্রাণরাসায়নিক কার্যের ফলাফলের জন্য ঘটায় জরুরী ব্যবস্থা যেমন প্রতিষেধক দ্রব্য প্রয়োগ করিলে প্রায়ই সাড়া পাওয়া যায়।

সাধারণভাবে স্বীকৃত তীব্র বিষক্রিয়ার পরিমাপ 50% মারাত্মক মাত্রা অথবা এল ডি$_{50}$ (LD_{50})। কোন বিশেষ পরীক্ষামূলক অবস্থার কোন নির্দিষ্ট উপায়ে ব্যবহৃত যে পরিমাণ বিষ একটি দল বা ব্যাচ (Batch)-এর নাম জানা জীবসমূহের অর্ধেক নাশ করিতে সক্ষম তাহকে LD_{50} বলে। ইহা স্থির করার জন্য প্রাণিকুলের দলগুলিকে বিষের মাত্রাসমূহের মধ্যে প্রকট করান হয় এবং প্রত্যেকটি দলের মধ্যে কতগুলি মারা গেল তাহা লিপিবদ্ধ করা হয় এবং সেই সঙ্গে যে মাত্রার সাড়া পাওয়া গেল তাহাও নথিভুক্ত করা হয়। এই সব উপাত্ত (Data) হইতে LD_{50} ইহার মানক ত্রুটি (Standard error) পরিসাংখ্যিক বিশ্লেষণ দ্বারা বাহির করা যায়। LD_{50} সাধারণতঃ পরীক্ষামূলক প্রাণীর দেহের ওজনের একক হিসাবে প্রতি কিলোগ্রাম (Kg) পিছু মিলিগ্রাম (mg) বিষ রূপে প্রকাশ করা হয়।

কীটঘ্ন প্রবেশের প্রধান গমনপথ হইল ত্বক এবং চোখ (অন্তশ্চর্ম বা ত্বাচ বিষক্রিয়া : Dermal or percutaneous toxicity) ফুসফুস (শ্বসন বিষক্রিয়া : Inhalation toxicity) এবং পুষ্টি তন্ত্র (মৌখিক বিষক্রিয়া : Oral toxicity)। তীব্র বিষক্রিয়া পরীক্ষা করার জন্য কয়েক প্রজাতির প্রাণী যেমন সাদা ইঁদুর, খরগোস, এবং গিনিপিগ-এর উপর এক অথবা একাধিক মাত্রায় বিষ শরীরের বিভিন্ন গমনপথের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয় এবং LD_{50} (মধ্যগ মারাত্মক মাত্রা : Median lethal dose) নির্ণয় করা হয়। সারণি 2-এ তীব্র মৌখিক এবং ত্বক-ঘটিত LD_{50}'র মান প্রদত্ত হইল।

সারণি 2

বিভিন্ন পেস্টিসাইডের তীব্র মৌখিক এবং ত্বকঘটিত মধ্যগ মারাত্মক মাত্রার মান।

কীটঘ্নের নাম	মৌখিক (Oral) LD_{50}(mg/Kg)	ত্বাচ Dermal LD_{50} (mg/Kg)
গাছ উদ্ভূত কীটনাশক		
নিকোটিন সালফেট	83	285
পাইরিথ্রাম	1870	2,000
রোটিনন	50-75	>940
ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন কীটনাশক		
অলড্রিন	39	98
বি-এইচ-সি (গ্যামাক্সিন)	1250	>500
ক্লোরডেন	335	840
ক্লোরোবেনজাইলেট	1040	>5,000
ডিডিটি	113	2,510
ডি ডি মিশ্রণ	140	2,100
ডাইকোফল (কেলথেন)	1100	1,230
ডাইএলড্রিন	46	90
এণ্ডোসালফেন	43	130
এনড্রিন	17·8	>18
ইথিলিন ডাইব্রোমাইড	146	300
ইথিলিন ডাইক্লোরাইড	770	3,890
হেপ্টাক্লোর	100	195
লিনডেন	88	1,000
মিথোক্সিক্লোর	5000	>6,000
টোক্সাফিন	90	1,075
অর্গানোফসফরাস কীটনাশক		
এ্যাজিনোফস্ মিথাইল	13	220
কার্বোফেনোথিয়ন	30	54
ডিমিটন (সিস্টক্স)	6·2	14

কীটঘ্নের নাম	মৌখিক (Oral) LD_{50} (mg/Kg)	ত্বাচ (Dermal) LD_{50} (mg/Kg)
ডায়াজিনন	108	900
ডাইক্লোরভস্ (ডিডিভিপি)	80	107
ডাইমিথোয়েট	215	400
ফেনাইট্রোথিয়ন	130-200	700
ফর্মোথিয়ন	300	>1,000
ম্যালাথিয়ন	1375	>4,444
মেনাজন	1_00-1600	>500
মিথাইল প্যারাথিয়ন	14	67
মেভিন্ফস	6·1	4·7
মোনোক্রোটোফস্	21	
প্যারাথিয়ন	13	21
ফোরেট	2·3	6·2
ফোসালোন (জোলন)	120-170	390
ফসফামিডন	23·5	143
কুইনালফস	62-137	1,250-1,400
ওম্পা (OMPA : Schradan)	5	50-100
টি ই পি পি (TEPP)	1·05	2·4
থায়োমিটন (একাটিন)	100	200
ট্রাইক্লোরফন্	630	>2,000
কার্বামেট কীটনাশক		
কার্বারিল	850	>4,000
কার্বোফ্যুরান	8-19	>10,200
ছত্রাকনাশক		
ক্যাপটান	9000	>15,000
ডাইথায়োকার্বামেট (ম্যামেট, জিনেব, ডাইথেন)	1000-8000	>1,000
ইথাইল মারকারি সল্ট	30	200
সালফার	নির্বিষ	

কীটঘ্নের নাম	মৌখিক (Oral) LD_{50} (mg/Kg)	ত্বাচ (Dermal) LD_{50} (mg/Kg)
থাইরাম	700-1000	>1,000
আগাছানাশক		
এ্যাট্রাজিন	3080	7,500
ড্যালাপন	970	
ডাইকোয়াট	400-440	>750
এম-সি-পি-এ (MCPA)	800	>1,000
প্যারাকোয়াট	100-200	80->480
স্ট্যাম এফ 34 (Anilide)	560-1384	
2, 4-D	300-500	>1,000

উৎস : *Acute toxicity data for pesticides (1970)*

R. Ben-Dyke, D. M. Sanderson and Diana N. N. Noakes Toxicology Department, Chesterford Park Research Station, Nr. Saffron Walden, Essex

পঞ্চম অধ্যায়

শস্য রক্ষার সরঞ্জাম (Plant protection equipments)

সফলভাবে কীটপতঙ্গ ও রোগ দমনের জন্য যেমন উপযুক্ত কীটঘ্ন ও সরঞ্জামের নির্বাচন আবশ্যক তেমনি প্রয়োজন সঠিক সময়ে এবং মাত্রায় কীটঘ্ন প্রয়োগ। আধুনিক কীটঘ্ন সাধারণতঃ গাঢ় (concentrated) এবং বিভিন্ন লঘুকরণ (Dilutions) অবস্থায় পাওয়া যায় এবং ইহা অল্প পরিমাণে আপেক্ষিকভাবে বৃহৎ আয়তনের জমি অথবা ফসলে ব্যবহার করা হয়। ইহা হইতেই উপযুক্ত সরঞ্জামের ব্যবহার করার গুরুত্ব সম্যকভাবে উপলব্ধি করা যায়। শস্য রক্ষার কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের যন্ত্র এবং ইহাদের বৈশিষ্ট্য এখানে বর্ণনা করা হইল। বিভিন্ন যন্ত্রের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হইল।

1. স্প্রেয়ার (Sprayers)
2. ডাস্টার-কাম-স্প্রেয়ার (Duster-cum-sprayers)
3. ফগ বা স্মোক জেনারেটর (Fog or smoke generators)
4. ডাস্টার (Dusters)
5. বীজ শোধণ যন্ত্র (Seed-dressing machines)
6. ফিউমিগেটর (Fumigator)
7. ফ্লেম থ্রোয়ার (Flame throwers)
8. পাখিতাড়ুয়া (Bird scarers)
9. সয়েল ইনজেক্টর (Soil injectors)
10. গ্র্যানুল এ্যাপ্লিকেটর (Granule applicators)
11. ডাস্ট এ্যাপ্লিকেটর (Dust applicators)

স্প্রেয়ার (Sprayers)

স্প্রেয়ারের মুখ্য কাজ হইল কীটঘ্নকে কণিত (Atomise) করা। যে সব কীটঘ্ন দ্রবণ (Solution) অথবা অবদ্রব (Emulsion) অথবা প্রলম্বন (Suspension) অবস্থায় থাকে তাহাদের ক্ষুদ্র বিন্দুতে পরিণত করিয়া যথাসম্ভব সর্বত্র সমানভাবে বিতরণ করা আবশ্যক যাহাতে ন্যূনতম কীটঘ্ন দিয়া পর্যাপ্ত বহির্ভাগ পৃষ্ঠদেশ রক্ষা করা যায়।

স্প্রেয়ারের ভিতর তরল কীটঘ্নকে কণিতকরণ কয়েকটি পদ্ধতিতে সাধিত হয়। সর্বাপেক্ষা অধিক প্রচলিত পদ্ধতি হইল (a) ঔদক চাপে (Hydraulic pressure) মুখ-নল (Nozzle) এর ভিতর দিয়া তরল পদার্থকে বল প্রয়োগে তাড়িত করা। ইহার উদাহরণ হইল পদচালিত রকিং (Rocking) জাতীয় স্প্রেয়ার, শক্তি-চালিত সাধারণ স্প্রেয়ার প্রভৃতি।

(b) বায়ু চাপ (Air pressure) এর সাহায্যে মুখ-নল-এর ভিতর দিয়া তরল পদার্থকে বলপ্রয়োগে তাড়িত করা। ইহার উদাহরণ হইল সংনমিত বায়ু স্প্রেয়ার (Compressed air sprayer) প্রভৃতি।

(c) তরল পদার্থের সঙ্কীর্ণ ফোয়ারা বা জেট (Jet) অথবা স্থূলভাবে কণিত তরল পদার্থকে আঘাতকারী উচ্চ বেগের বায়ু প্রবাহকে কাজে লাগাইয়া কণিত করা সম্ভব। ইহার উদাহরণ হইল মাইক্রন (Micron), মাইক্রোসোল (Microsol) প্রভৃতি স্প্রেয়ার। কিছু স্প্রেয়ার দুইটি পদ্ধতিকেই সংযুক্ত করে। এই জাতীয় স্প্রেয়ারে মুখ-নলের ভিতর দিয়াই বেশীরভাগ কণায় পরিণত হয় এবং বায়ুর ঝঞ্ঝা (Air blast) প্রধানতঃ স্প্রে'র বাহক হিসাবে কাজ করে এবং অংশতঃ অতিরিক্ত কণায় পরিণত করিতে সাহায্য করে।

কায়িক শ্রমে অথবা শক্তিচালিত স্প্রেয়ারে মুখ-নলের ভিতর দিয়াই তরল পদার্থ কণিত হয়। তাই ইহার কাজ এবং নির্মাণ সম্পর্কে একটি সম্যক ধারণা থাকা বাঞ্ছনীয়।

মুখ-নল (Nozzle)

কোন তরল পদার্থকে চাপের অধীনে ক্ষুদ্র ছিদ্রের ভিতর দিয়া বলপ্রয়োগে তাড়িত করিলে তাহা স্থূল স্প্রে'র আকারে বাহিরে আসে। কণার আয়তন (Size) এবং যে দূরত্বে ইহারা বাহিত হইবে তাহা ছিদ্রের আয়তন এবং যে চাপের ফলে তরল পদার্থ বাহিরে তাড়িত হইবে তাহার উপর নির্ভরশীল। জলের সাধারণ পিচ্‌কারির সাহায্যে কখনই অতি ক্ষুদ্র কণা সৃষ্টি করা যায় না। অতি ক্ষুদ্র কণার জন্য মুখ-নল ব্যবহার করিতে হইবে। মূলতঃ ইহা একটি প্রকোষ্ঠ (Chamber) যাহার ভিতর এমন সংযুক্তি আছে যে তরল পদার্থ ছিদ্র দিয়া বাহিরে নির্গত হইবার আগে কণিত হয়। সাধারণ মুখ-নলের স্থির গভীরতার একটিমাত্র প্রকোষ্ঠ আছে এবং নানার্থক মুখ-নলের গভীরতা পরিবর্তন করার ব্যবস্থাযুক্ত দুইটি প্রকোষ্ঠ আছে এবং ইহার মধ্যে বিভিন্ন ধরনের স্প্রে করিবার উপযোগী বিনিময় (Interchangeable) অংশও থাকিতে পারে। বিশেষ করিয়া ঘূর্ণিপাত (Vortex plates), চাকতি (Discs) প্রভৃতি।

বিভিন্ন প্রতিরূপ (Pattern)-এর স্প্রে করিবার উপযোগী বিভিন্ন ধরনের মুখ-নল বর্তমানে পাওয়া যায়। কয়েকটি বহুব্যবহৃত মুখ-নল হইল বলয় টাইপ (Ring type) বা হলো কোণ (Hollow cone), ডিস্ক টাইপ (Disc type) বা সলিড কোণ (Solid cone) এবং ফ্ল্যাট ফ্যান টাইপ (Flat fan type) বা ফিস টেল (Fish-tail)। কীটনাশক এবং ছত্রাকনাশক প্রয়োগ করার জন্য সাধারণতঃ যে সব মুখ-নল বলয় টাইপ এবং চাকতি বা ডিস্ক টাইপ স্প্রে'র প্রতিরূপ দেয় তাহাদের ব্যবহার করা হয় এবং আগাছানাশক স্প্রে করার জন্য ফ্ল্যাট ফ্যান টাইপ ব্যবহার করা হয়।

শক্তিচালিত স্প্রেয়ারে একটি উর্ধ্বতর এবং একটি নিম্নতর প্রকোষ্ঠ থাকে এবং ইহারা হয় স্থির গভীরতার অথবা পরিবর্তনীয় গভীরতার হয় এবং এই গভীরতা একটি বিন্যাসযোগ্য প্লাঞ্জার (Plunger) দ্বারা দৃঢ় নিবদ্ধ করা যায়। উর্ধ্বতর প্রকোষ্ঠটিকে 'ঘূর্ণি প্রকোষ্ঠ' (Swirl chamber) এবং নিম্নতরটিকে 'এডি প্রকোষ্ঠ' (Eddy chamber) বলে এবং ইহা ছিদ্রের দিকে থাকে। এই দুইটিকে একটি ধাতব পাত বা 'ভোর্টেক্স প্লেট' (Vortex plate)-এর দ্বারা একে অপরের নিকট হইতে বিছিন্ন করা যায়। ভোর্টেক্স প্লেটে সর্পিল অথবা স্পর্শকভাবে (Tangentially) খাঁজ কাটা থাকে অথবা ছিদ্র থাকে। ভোর্টেক্স প্লেটের ভিতর দিয়া অথবা সিলিণ্ডারের গায়ে কাটা সর্পিল খাঁজ বরাবর তরলপদার্থ দ্রুত বেগে প্রবাহিত হইবার সময় এডি প্রকোষ্ঠে ঘূর্ণিগতি লাভ করে এবং তরলপদার্থ মুখ-নলের ভিতর দিয়া নির্গত হইবার আগে চূর্ণ হইবার প্রবণতা দেখা যায়।

স্প্রে গান হ্যাণ্ডেল (Spray gun handle) বা নোজল্ বডি (Nozzle body) দক্ষিণাবর্ত (Clockwise) অথবা বামাবর্ত (Anticlockwise) করিয়া এডি এবং সুইর্ল প্রকোষ্ঠ (Eddy and swirl chambers)-এর গভীরতা পরিবর্তন করিয়া বিভিন্ন প্রতিরূপের স্প্রে পাওয়া সম্ভব।

ভারতবর্ষে হস্তচালিত স্প্রেয়ারে ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত মুখ-নলের নির্মাণ-কৌশল সহজ। সাধারণতঃ ইহা একটি ফাঁপা পিতলের বস্তু যাহার গহ্বরের ভিতর একটি ধাতব সিলিণ্ডার (ইহাকে 'Pin' 3 বলা হইয়া থাকে) বসানো থাকে। এই ধাতব সিলিণ্ডারের গায়ে সর্পিলভাবে খাঁজ কাটা থাকে যাহা তরল পদার্থের ঘূর্ণি-গতি আনিয়া দেয়। ভারতবর্ষে প্রস্তুত বিভিন্ন টাইপের মুখ-নলের মধ্যে 'ত্রিবিধ ক্রিয়ার মুখ-নল (Triple action nozzle) সর্বাপেক্ষা জনপ্রিয় কারণ ইহার দ্বারা সরু ফোয়ারা (Jet) হইতে শঙ্কু (Cone) টাইপ স্প্রের প্রতিরূপ পাওয়া সম্ভব।

মুখ-নলের শীর্ষে যে চাকতি (Disc) বসানো থাকে তাহাতে একটি গোলাকার ছিদ্র থাকে যাহার ভিতর দিয়া স্প্রে নির্গত হয়। বিশেষ ধাতু নির্মিত এই চাকতি হয় মুখ-নলের শঙ্কু অথবা শীর্ষে মানানসই বসানো যায় অথবা তাপে গলাইয়া জোড়া (Weld) দেওয়া যায়। কিছু কিছু ক্ষেত্রে শঙ্কুর মধ্যেই ছিদ্র করিয়া দেওয়া হয়। অর্থাৎ প্রথম টাইপে একটি আলাদা এবং প্রতিস্থাপনীয় (Replaceable) চাকতি থাকে, দ্বিতীয়টিতে ভিতরে বসানো চাকতি থাকে এবং তৃতীয়টিতে কোন চাকতিই থাকে না, শঙ্কু বা শীর্ষ উদ্দেশ্য সিদ্ধ করে। মুখ-নলের শঙ্কুর ভিতরে চীনামাটির চাকতি বসানো জিনিষ বিদেশে প্রস্তুত হয়।

ছিদ্রের উপর তরল পদার্থের চাপ ছাড়াও কীটঘ্নের রাসায়নিক ক্রিয়া এবং প্রলম্বিত কঠিন কণার ঘর্ষণকারী ক্রিয়া প্রভাব বিস্তার করে। ছিদ্রের আয়তন অপরিবর্তনীয় রাখিতে গেলে বিবিধ ক্রিয়া সহ্য করিতে সক্ষম সঙ্কর ধাতু (Alloy) নির্মিত চাকতি ব্যবহার করা প্রয়োজন। সাধারণতঃ মুখ-নলের দেহ পিতল নির্মিত হয় এবং ইহার শীর্ষে একটি ছিদ্র করা হইলে ছিদ্রের আয়তন দ্রুত পরিবর্তন হইতে পারে। তাই বদলযোগ্য চাকতির অথবা বিশেষ সঙ্কর ধাতু নির্মিত শীর্ষযুক্ত মুখ-নল বাঞ্ছনীয়। তুলনামূলকভাবে বদলযোগ্য চাকতির মুখ-নল অধিকতর উপযোগী কারণ ছিদ্রের আয়তন পরিবর্তিত হইলে সম্পূর্ণ শীর্ষ পরিবর্তন করিতে হয় না। তাহা ছাড়া একই শীর্ষে বিভিন্ন আয়তনের ছিদ্রযুক্ত চাকতি ব্যবহার করা যাইতে পারে।

ফ্ল্যাট ফ্যান টাইপের স্প্রের প্রতিরূপ সৃষ্টিকারী মুখ-নলে একটি চওড়া ধাতব প্রান্তিক অংশ বা ডগা থাকে যাহাতে ছিদ্রের দুইধারে দুইটি V আকৃতির খাঁজ থাকে। এই ধরনের মুখ-নলে এডি প্রকোষ্ঠের পরিবর্তে একটি ছোট সিলিণ্ডার থাকে, যাহাতে আয়তাকার ছিদ্র থাকে। ফ্ল্যাট ফ্যান টাইপের মুখ-নল আগাছা দমনের জন্য বুম স্প্রেয়ারে (Boom sprayer) ব্যবহারের উপযোগী।

নিম্ন আয়তন মুখ নল (Low volume nozzle)) বায়ু ঝঞ্ঝা স্প্রেয়ারে (Air blast sprayer) ব্যবহার করা হয় এবং ইহা কীটঘ্ন গাঢ় অবস্থায় অতি সূক্ষ্ম বা কুয়াশার আকারে (কণার আয়তন 70-250 micron বা μ* ব্যাসের কিন্তু অধিকাংশ কণার আয়তন 100-200 micron এর মধ্যে) নির্গত হওয়ায় হেক্টার প্রতি স্প্রে ধাবন ((Spray wash) প্রচুর পরিমাণে কমিয়া যায় যদিও সক্রিয় উপাদানের (Active ingredient) পরিমাণ অধিক আয়তন স্প্রেয়ার (High volume

*$1\mu = \frac{1}{1000}$ mm

sprayer) এর মতই থাকে। ভারতবর্ষে প্রস্তুত নিম্ন আয়তন মুখ-নলের বৈশিষ্ট্য হইল ইহাতে একটি ধাতব সিলিণ্ডার থাকে যাহার দৈর্ঘ্যের একটি অংশে অনুদৈর্ঘ্য-ভাবে (Longitudinally) চারটি খাঁজ কাটা থাকে এবং ইহাতে অপর একটি সিলিণ্ডার (কপাটক বা Valve অথবা কাঁটা বা Pin) সংযুক্ত থাকে যাহার প্রান্তে সর্পিল ও মিহি খাঁজ থাকে। এই ধরনের মুখ-নল অবশ্য বোর্দো মিশ্রণ (Bordeaux mixture) স্প্রে করিবার উপযোগী নয়।

মুখ-নলের কার্যসাধনে প্রভাব বিস্তারকারী কারণ (Factors influencing nozzle operations)

মুখ-নল চালুকরণে যে সব কারণ প্রভাব বিস্তার করে তাহাদের কথা সংক্ষেপে বলা হইল।

পাম্পের চাপ বৃদ্ধি করিলে যে সব ফল লাভ হয় তাহা হইল ঃ

1. স্প্রের কণা সূক্ষ্মতর হয়।
2. কণার বহন বৃদ্ধি পায়।
3. স্প্রের শঙ্কু বৃদ্ধি পায়।

চাকতির ছিদ্রের ব্যাস যে সব ক্রিয়া প্রভাবান্বিত করে তাহা হইল ঃ

1. স্প্রে শঙ্কুর ব্যাস (ছিদ্র যত ক্ষুদ্র হইবে শঙ্কু তত ছোট হইবে)।
2. বহন ক্ষমতা (ব্যাসের বৃদ্ধি ঘটিলে বহনের দূরত্ব বৃদ্ধি পায়)।
3. নির্গত তরল পদার্থের পরিমাণ।

এডি প্রকোষ্ঠের (Eddy chamber) গভীরতা বৃদ্ধি করিলে যে সব ফল লাভ হয় তাহা হইল ঃ

1. বহনের বৃদ্ধি।
2. বর্ধিত উৎপাদ (Output)।
3. হ্রাসপ্রাপ্ত কণিতকরণ।
4. স্প্রে শঙ্কুর হ্রাসপ্রাপ্তি।

ঘূর্ণি (Vortex) এর ফাঁকের আয়তন বৃদ্ধি করিলে যে সব ফললাভ হয় তাহা হইল ঃ

1. বহনের বৃদ্ধি।
2. বর্ধিত উৎপাদ।
3. হ্রাসপ্রাপ্ত কণিতকরণ।
4. স্প্রে শঙ্কুর হ্রাসপ্রাপ্তি।

হস্তচালিত এবং শক্তিচালিত স্প্রেয়ারে যে চাপ গেজ (Pressure gauze)

থাকে তাহা নির্গমদ্বারে চাপের প্রতি ইঙ্গিত দেয়। ইহা স্প্রেয়ার ব্যবহারকারীকে বিপজ্জনক চাপ সম্পর্কে সতর্ক করিতেও সাহায্য করে। তরল পদার্থ নমনীয় নল বা হোস (Hose) অথবা স্প্রে করিবার লান্স্ (Lance)-এ অথবা উভয়ের ভিতরের পৃষ্ঠে ঘর্ষণের ফলে নোজ (Noze) এবং মুখ-নলের মধ্যে চাপের হ্রাসপ্রাপ্তি ঘটে; এই হ্রাসপ্রাপ্তির প্রসার প্রবাহমান তরল পদার্থের গতি, হোস অথবা রডের (Rod) দৈর্ঘ্য প্রভৃতির উপর নির্ভরশীল। হোস উচ্চচাপ সহ্যকারী রবার অথবা কৃত্রিম রবার অথবা নাইলন অথবা প্ল্যাস্টিক দ্বারা তৈয়ারী হয়। ইহার এক দিক স্প্রেয়ারের সহিত এবং অপরদিক স্প্রে লান্স্ অথবা বুম (Boom)-এর সহিত যুক্ত থাকে।

স্প্রে লান্স্ (Spray lance)

স্প্রে লান্স্ একটি পিতল নির্মিত নল যাহা বিভিন্ন ধরনের স্প্রে করিবার জন্য বিভিন্ন রকমের দৈর্ঘ্য এবং আকারের হয়। ইহাকে স্প্রে গান (Spray gun)ও বলা হয়। স্প্রে লান্স্ বিভিন্ন কোণে (Angle) বসাইবার উপযোগী এক অথবা একাধিক মুখ-নল বহন করিতে পারে। সাধারণতঃ ইহাদের একটি স্টপ-কক (Stop-cock) বা ট্রিগার মেকানিজম্ (Trigger mechanism) থাকে যাহার সাহায্যে তরল পদার্থের প্রবাহ বন্ধ করা যায়। লান্স্-এর গায়ে যে স্ক্রু থ্রেড ক্রিয়াবিধি (Screw-thread mechanism) থাকে তাহার দ্বারা মুখ-নল লাগানো যায়। কোন কোন ক্ষেত্রে মুখ নল লান্স্ এর অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসাবে থাকে। এই ক্ষেত্রে শুধু ডগা (Tip) ছাড়া মুখ-নল আলাদা করিতে পারা যায় না। ইহাতে ঘূর্ণি পাত (Vortex plate) নিয়ন্ত্রণকারী যে প্লাঞ্জার (Plunger) থাকে তাহাকে সুবিধামত ব্যবহার করার ব্যবস্থা থাকে। এই বিশেষ লান্স্ 'ইমপেলার' গান ('Impeller' gun) বা স্প্রে গান নামেও পরিচিত এবং ইহা সাধারণতঃ উঁচু গাছ স্প্রে করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। স্প্রে লান্স্-এর সংযোজিত দণ্ড (Extension rod) সাধারণতঃ 46 cm হইতে 90 cm লম্বা হয় এবং মুখ-নলের দিকের প্রান্ত বক্রাকৃতি হয়।

স্প্রে বুম (Spray boom)

বৃহদায়তন মাঠের ফসল বড় শক্তিচালিত স্প্রেয়ারের সাহায্যে যুগপৎভাবে সিঞ্চন করিবার জন্য বহু সংখ্যক মুখ-নল ব্যবহার করা যাইতে পারে। এই মুখ-নলগুলি একটি ফাঁপা নলাকৃতি কাঠামের সহিত অনুভূমিক অথবা খাড়াভাবে যুক্ত থাকে যাহাকে বুম (Boom) বলা হয়। ইহার দৈর্ঘ্য কয়েক মিটার হইতে শুরু করিয়া 13 মিটার বা অধিক হইতে পারে। এই সংযুক্তি (Device) সাধারণতঃ

ট্রাক্টরে চড়ানো স্প্রেয়ারে ব্যবহারের উপযোগী। বুম সাধারণতঃ একটি এ্যালুমিনিয়াম, ব্রোঞ্জ অথবা পিতলের রেখাঙ্কিত ধাতুর 2·5-5·0 cm ব্যাসযুক্ত নল এবং ইহাতে নিয়মিত ব্যবধানে গর্ত থাকে যাহাতে মুখ-নল লাগাইবার কৌশল থাকে।

বুম সারিতে লাগানো অনুচ্চ ফসল স্প্রে করিবার জন্য ব্যবহার করা যাইতে পারে। হাতে ধরিয়া যে সব বুম ব্যবহার করা হয় তাহাদের দৈর্ঘ্য 40 cm হইতে 120 cm-এর মধ্যে হয়। ইহাতে নিম্নাভিমুখী সিঞ্চন করিবার উপযোগী 3 হইতে 6টি মুখ-নল থাকিতে পারে। তুইটি মুখ-নলের মধ্যে দূরত্ব কতটা হইবে তাহা নির্ভর করে মুখ-নলের সারির প্রসার (Swathe width) অথবা ফসলের সারির দূরত্বের উপর। মুখ-নলের নকশা যতটা জায়গা কার্যকরীভাবে আচ্ছাদিত করিতে পারে তাহাকে 'ঘেরা প্রস্থ' বা স্যোয়েৎ উইড্থ্ (Swathe width) বলে।

বিভিন্ন স্প্রেয়ারের নমুনা (Different types of sprayers)

ঔদক শক্তি স্প্রেয়ারে (Hydraulic energy sprayers)

এই শ্রেণীভুক্ত স্প্রেয়ারে হস্তচালিত পাম্পের সাহায্যে ঔদক চাপ তরল পদার্থের উপর প্রবেশ করাইয়া দেওয়া হয়। ইহার ফলে তরল পদার্থ কণিত হইয়া স্প্রের আকারে মুখ-নল দিয়া তাড়িত হয় এবং ইহার অধিকাংশ কণাই 300-400 mμ ব্যাসের হয়। এইরূপ স্প্রেয়ার উচ্চ আয়তন (High volume) এবং উচ্চ চাপের হয় এবং ইহারা মাটি এবং মাঠের ফসল সম্পূর্ণরূপে স্প্রে করিবার উপযোগী। সাধারণভাবে ব্যবহৃত বিভিন্নরূপের ঔদক শক্তি স্প্রেয়ারের কথা এখানে উল্লিখিত হইল।

(a) পিকচারী (Syringe)

পিকচারির (Syringe) যে সিলিণ্ডার থাকে তাহার ভিতর প্লাঞ্জার (Plunger) এর ভরক ঘাতে (Suction Stroke) মুখ-নলের ছিদ্র দিয়া তরল পদার্থ উঠিয়া আসে এবং সংনমন ঘাতে (Compression Stroke) ইহা বহির্গত হয়।

বালতি পাম্প স্প্রেয়ার (Bucket pump sprayer)

বালতি পাম্প স্প্রেয়ার একটি লান্স্ এবং মুখ-নলের নির্গমদ্বার সমেত হস্ত চালিত পাম্প দ্বারা গঠিত হয়। চোষণ নল (Suction hose) বালতিতে রাখা হয়। একটি হাত দিয়া প্লাঞ্জার চালনা করা হয় এবং অপর হাত দিয়া পাম্পটি স্থির রাখা হয়। নিমজ্জন দণ্ডটি (Plunger rod) ফাঁপা হয় এবং ইহা সংনমন প্রকোষ্ঠ (Compression chamber) হিসাবে কাজ করে।

(c) স্টিরাপ পাম্প স্প্রেয়ার (Stirrup pump sprayer)

স্টিরাপ পাম্প (Stirrup pump) একটি দ্বিবিধ প্রক্রিয়ার পিতলের পাম্প

যাহা তরল পদার্থপূর্ণ বালতিতে ক্ল্যাম্প (Clamps) দ্বারা ঝুলাইয়া রাখা যায় এবং কাজ করার সময় পাদানি বা রেকাবে (Foot stirrup) পা প্রবেশ করাইয়া জমিতে স্থির করিয়া রাখা যায়। লান্স্ এবং মুখ-নল সমেত একটি লম্বা নমনীয় পাইপ নির্গমনের কাজ সম্পাদন করে। স্প্রে করার সময় দুইজন চালকের দরকার হয়, একজন লোক পাম্প করে বা ক্ষেত্রবিশেষে তরল পদার্থ আলোড়িত করে এবং অপর জন স্প্রের কাজ সম্পাদন করে।

বড় আয়তনের জমি স্প্রে করিতে হইলে একটি বৃহত্তর আকারের দ্বিবিধ প্রক্রিয়ার পাম্প স্থায়ীভাবে একটি বড় আধারে যুক্ত করিয়া সমুদয় বস্তুটি চাকার উপর বসানো হয়। সমগ্র যন্ত্রটি ঠেলিয়া ঠেলিয়া মাঠে সিঞ্চন করার কাজ করা যাইতে পারে। পাম্পটি সাধারণতঃ একটি লিভার (Lever) এর দ্বারা চালনা করা হয়। এই জাতীয় স্প্রেয়ার হুইল ব্যারো স্প্রেয়ার (Wheel barrow sprayer) নামেও পরিচিত।

(d) ন্যাপস্যাক স্প্রেয়ার (Knapsac sprayer)

ন্যাপস্যাক (Knapsac) স্প্রেয়ারে একটি চ্যাপ্টা অথবা সামান্য বক্রাকৃতি পাত্র বা ট্যাঙ্ক (Tank) থাকে যাহা ব্যবহারকারী ফিতার সাহায্যে পিঠে বহন করিতে পারে। এই স্প্রেয়ারের ভিতরে অথবা বাহিরে একটি দ্বিকর্মক লিভার চালিত পাম্প থাকে। ব্যবহারকারী সাধারণতঃ বাঁ হাত দিয়া স্প্রেয়ারের বাঁদিকে সন্নিবেশিত লিভার হাতল (Lever handle) চালনা করে। পাম্পের কয়েকটি ঘাত (Stroke) ট্যাঙ্কের ভিতরে অথবা বাহিরে অবস্থিত বায়ু প্রকোষ্ঠে (Air Chamber) চাপের সৃষ্টি করে। এই স্প্রেয়ার ডান হাত দিয়া ব্যবহার করা কালীন হাতল সবসময় চালনা করিতে হয়। বর্তমানকালে এই ধরনের স্প্রেয়ারে সরু আয়তনের মুখ-নল (Low volume nozzle) লাগাইয়া হ্রস্ব আয়তনের স্প্রে করা যাইতে পারে।

(e) রকিং স্প্রেয়ার (Rocking sprayer)

রকিং স্প্রেয়ার (Rocking sprayer) একটি পাম্প সমাবেশ (Pump assembly), একটি পাটাতন, একটি সংকরণ লিভার (Operating lever), একটি চাপ প্রকোষ্ঠ (Pressure chamber), ছাকনি সমেত একটি চোষণ নল (Suction hose), একটি নির্গম নল, স্প্রের মুখ নল সমেত একটি সংযোজিত দণ্ড (Extension rod) প্রভৃতি লইয়া গঠিত। চোষণ নল একটি আলাদা আধারে তরল পদার্থের মধ্যে ডুবাইয়া রাখা হয়। পাম্পের সহিত সংযুক্ত লিভার হাতল সম্মুখ ও পশ্চাৎ-দিকে আন্দোলিত করিয়া চালনা করিতে হয়। চাপ প্রকোষ্ঠে 14-18 Kg/cm^2

চাপের সৃষ্টি করা যাইতে পারে। এই ধরনের স্প্রেয়ারের সাহায্যে নারিকেল, সুপারি, এবং আখ জাতীয় উচ্চ গাছ স্প্রে করা সম্ভব।

(f) **পদপৃষ্ঠ স্প্রেয়ার (Foot sprayers)**

পদপৃষ্ঠ স্প্রেয়ার (Foot sprayer) পেডাল পাম্প (Pedal pump) নামেও পরিচিত এবং ইহা একটি প্লাঞ্জার সমাবেশ (Plunger assembly), একটি স্ট্যাণ্ড (stand), একটি চোষণ নল, একটি নির্গম নল, একটি সংযোজিত দণ্ডের সহিত স্প্রে মুখ-নল ইত্যাদি লইয়া গঠিত। ইহা রকিং স্প্রেয়ারের অনুরূপ নীতিতে কাজ করে কিন্তু পাম্প হাত দিয়া না চালাইয়া পা দিয়া চালাইতে হয়। একজন লোকই পা দিয়া পাম্প চালাইয়া হাত দিয়া স্প্রের কাজ সম্পাদন করিতে পারে। পদপৃষ্ঠ স্প্রেয়ার দিয়া উচ্চ গাছ স্প্রে করা সম্ভব।

সংনমন বা বায়ুচালিত হাত স্প্রেয়ার (Compression or Pneumatic hand sprayers)

সংনমন বা বায়ুচালিত হাত স্প্রেয়ারে বায়ু চাপ কাজে লাগাইয়া তরল পদার্থ মুখ-নলের ভিতর দিয়া কণিতকরণের জন্য তাড়িত করা হয়। যথেষ্ট চাপের সৃষ্টি হইলে নির্গম প্রণালী চালনা করিয়া সূক্ষ্ম কণার আকারে স্প্রে পাওয়া যায়। স্প্রেয়ারের ট্যাঙ্কের যে ধারকত্ব থাকে তাহার তিন-চতুর্থাংশ তরল পদার্থ দিয়া পূর্ণ করা উচিত যাহাতে ট্যাঙ্কের ভিতর তরল পদার্থের উপর যথেষ্ট বায়ু চাপ সৃষ্টি করা যাইতে পারে। বায়ু পাম্প পাত্রের ভিতর খাড়াভাবে ফিট করা হয় এবং ইহা ফোর্স পাম্প (Force pump) হিসাবে কাজ করে। এই শ্রেণীর কয়েকটি স্প্রেয়ারের কথা বলা হইল।

(a) **সংনমন হস্তচালিত স্প্রেয়ার (Compression hand sprayers)**

এই শ্রেণীর স্প্রেয়ারে একটি 0·5-3·5 লিটার ধারকত্বের ট্যাঙ্ক থাকে যাহার ভিতরে অথবা বাহিরে পাম্প বসানো থাকে। উভয় ক্ষেত্রেই পাত্রে একটি নির্গম নল লাগানো থাকে এবং ইহার বাহিরের প্রান্তে একটি মুখ-নল লাগানো থাকে। স্প্রে করার আগে পাম্প করিয়া ট্যাঙ্কে বাতাস প্রবেশ করাইয়া যথেষ্ট চাপের সৃষ্টি করা হয়। সাধারণতঃ স্প্রে একটি উপযুক্ত কল বা ট্রিগার (Trigger) নিয়ন্ত্রিত কপাটক (Valve) হইয়া নির্গত হয়।

(b) **সংনমন পিঠে ঝোলা বা ন্যাপস্যাক স্প্রেয়ার (Compression knapsack sprayers)**

সংনমন ন্যাপস্যাক স্প্রেয়ার (Compression knapsack sprayer) বায়ুচালিত হাত স্প্রেয়ারের মত একই নীতিতে চলে। একটি আদর্শ (Typical) সংনমন

ন্যাপস্যাক স্প্রেয়ারে 10-20 লিটার ধারকত্বের বেলনাকার (Cylindrical) ট্যাঙ্ক, হাতল সহ খাড়া বায়ু পাম্প, ভর্তি করার কোটর, মুখ-নল ও বিচ্ছেদ করার সংযুক্তি (Cut-off device) সহ স্প্রে লান্‌স্ ইত্যাদি লইয়া গঠিত। ট্যাঙ্ক পিঠে বহন করিয়া নিয়ন্ত্রণযোগ্য ফিতা দিয়া স্থির রাখা যায়। স্প্রেয়ার সহজভাবে পিঠে বহন করিবার জন্য একটি ব্যাকরেস্ট (Backrest) থাকে। ট্যাঙ্কের যে ধারকত্ব থাকে তাহার প্রায় তিন-চতুর্থাংশ তরল পদার্থ পূর্ণ করিয়া প্রায় 55টি পূর্ণ ঘাত (Stroke) দিলে ট্যাঙ্কের ভিতর প্রায় 4 Kg/cm² চাপ সৃষ্টি হওয়া উচিত। একটি চাপ ইঙ্গিত করিবার যন্ত্র (Pressure gauze) চাপের ইঙ্গিত বহন করে।

এই স্প্রেয়ারের প্রধান অসুবিধা হইল যে স্প্রের কাজ চলাকালীন ট্যাঙ্কের চাপ ক্রমশঃ কমিতে থাকে।

(c) সংনমন ন্যাপস্যাক ব্যাটারি স্প্রেয়ার বা চাপ বজায় রাখা স্প্রেয়ার (Compression knapsack battery sprayers or pressure retaining sprayers)

বাগিচার ফসল স্প্রে করিবার জন্য 6 হইতে 12টি স্প্রেয়ারের একটি সেট এবং একটি চার্জ পাম্প (Charge pump) ব্যবহার করা যায়। এই স্প্রেয়ারগুলি "ব্যাটারি অপারেশান" ("Battery operation") হিসাবে ব্যবহার করা যাইতে পারে। এই ক্ষেত্রে যখন কয়েকটি স্প্রেয়ার ব্যবহার করা হয় তখন আবার কয়েকটি স্প্রেয়ার ভর্তি করা হয়। এখানে পাম্প সমাবেশ থাকে না, বায়ু এবং তরল স্প্রে পদার্থ একটি আলাদা চার্জ পাম্প দ্বারা পাত্রে পাম্প করিয়া ভর্তি করা হয়। তরল পদার্থ নির্গত হইয়া গেলে এই স্প্রেয়ারগুলি প্রয়োজন মত তরল পদার্থ দিয়া পুনর্ভরণ করা হয় কারণ বল ভাল্‌ভ্ সিস্টেম (Ball valve system) এর ব্যবস্থা থাকায় বায়ু মুখ-নলের ভিতর দিয়া নির্গত হয় না, স্প্রেয়ারের ভিতর বায়ু চাপ মোটামুটি বজায় থাকে।

গ্যাসীয় শক্তি স্প্রেয়ার (Gaseous energy sprayers)

(a) কণাবর্ষী (Atomizers)

এই স্প্রেয়ারে 0·5 হইতে 1·0 লিটার ধারকত্বের একটি ছোট সিলিণ্ডার বা প্রকোষ্ঠ থাকে। একটি প্লাঞ্জার পাম্প সম্মুখ ও পশ্চাৎদিকে চালনা করিয়া সংনমিত বায়ু সৃষ্টি করা হয়। সাধারণতঃ ইহাতে কপাটক থাকে না। সংনমন ঘাতে সৃষ্ট শূন্যতা তরল পদার্থকে পাত্র হইতে টানিয়া তোলে এবং ইহা পাম্প

হইতে মুক্ত বাতাসের বলে বহির্গমনকালীন সূক্ষ্ম কণায় ভাঙ্গিয়া যায় (VMD* 50-100 μ m)

শক্তি চালিত স্প্রেয়ার (Power operated sprayers)

শক্তিচালিত স্প্রেয়ার (Power operated sprayers) অধিকতর দ্রুততার সহিত সিঞ্চন করার কাজ সম্পাদন করিতে পারে এবং এই ধরনের যন্ত্র ছিটাইবার ব্যয় সাশ্রয় করে।

শক্তিচালিত স্প্রেয়ারগুলি সক্রিয়করণের ক্রিয়াবিধির উপর নির্ভর করিয়া কয়েকটি প্রধান শ্রেণীতে ভাগ করিতে পারা যায়, যেমন

(a) ঔদক শক্তি স্প্রেয়ার (Hydraulic energy sprayers),

(b) বায়ু পাম্প স্প্রেয়ার (Air pump sprayers),

(c) গ্যাসীয় শক্তি বা বায়ু প্রবাহ প্রয়োগকারী (Gaseous energy or blow applicators) এবং

(d) অপকেন্দ্র শক্তি স্প্রেয়ার (Centrifugal energy sprayers)

(a) ঔদক শক্তি স্প্রেয়ার (Hydraulic energy sprayers)

ঔদকশক্তি স্প্রেয়ার মুখ্যতঃ একটি ইঞ্জিন (জল অথবা বায়ুর দ্বারা শীতল করা) চালিত দ্বৈত ক্রিয়ার পারস্পরিক পাম্প (Double action reciprocal pump), চাকা অথবা চাকাবিহীন কাঠামো, চাপ প্রকোষ্ঠ, চাপ নিয়ন্ত্রক, চাপ গেজ, চোষণ ও নির্গম নল, মুখ-নল সমেত স্প্রে গান (Spray gun) এবং অতিরিক্ত প্রবাহ নল লইয়া গঠিত। ইহারা মূলতঃ উচ্চ পরিমাণ (High volume) স্প্রেয়ার এবং 40 হইতে 50 Kg/cm^2 পর্যন্ত উচ্চ চাপে কার্য সম্পাদন করে।

বায়ুর দ্বারা শীতল করা ইঞ্জিনযুক্ত ছোট সুবহ স্প্রেয়ারের দুইটি মুখ্য উদাহরণ হইল স্ট্রেচার টাইপ (Stretcher type) এবং ঠেলাগাড়ি টাইপ (Wheel barrow type)। স্ট্রেচার টাইপ স্প্রেয়ারের ভিতর কোন ট্যাঙ্ক থাকে না, তাই একটি আলাদা পাত্র ব্যবহার করিয়া তাহার ভিতর ছাকনি লাগানো চোষণ নল রাখিতে হয়।

ঠেলাগাড়ি জাতীয় স্প্রেয়ার ভারী এবং ইহাতে হয় একটি অথবা দুইটি অথবা চারটি চাকা লাগানো থাকে। এই জাতীয় স্প্রেয়ারের ভিতর সাধারণতঃ কোন ট্যাঙ্ক থাকে না, তবে ট্যাঙ্ক থাকিলে ইহার ধারকত্ব সাধারণতঃ 50 হইতে 80 লিটার হয়।

---

*VMD : Volume median diameter

(b) বৃহৎ স্প্রেয়ার (Large sprayers)

বৃহদায়তন স্প্রেয়ার (Large sprayers)-এর ট্যাঙ্কের ধারকত্ব 200 হইতে 2000 লিটার অথবা আরও অধিক হইতে পারে। ইহাদের মধ্যে কিছু স্প্রেয়ার 28 Kg/cm² পর্যন্ত উচ্চ চাপে অধিক পরিমাণে নির্গম করিতে সক্ষম। এই স্প্রেয়ারগুলি একটি সাধারণ পাম্প এবং উচ্চ শক্তিসম্পন্ন ইঞ্জিন দ্বারা চালনা করা যাইতে পারে এবং ইহাদের ট্র্যাক্টর, জীপ গাড়ী অথবা স্টেশান ওয়াগনে আরূঢ় করা যাইতে পারে। বিকল্প ব্যবস্থা হিসাবে বৃহদায়তন স্প্রেয়ারে চাকা লাগাইয়া গাড়ী অথবা ট্র্যাক্টরের সহিত বাঁধা যাইতে পারে। ইহাদের স্বতন্ত্র ইঞ্জিন থাকিতে পারে অথবা যে গাড়ীর সহিত যুক্ত করা হইয়াছে তাহার ইঞ্জিন হইতে শক্তি আনয়ন করা যাইতে পারে। ইহারা স্বয়ংক্রিয় টাইপেরও হইতে পারে। এই মেশিনগুলির উৎপাদ (Output) অধিকতর হওয়ায় নল (Hose)-এর শেষে কয়েকটি লান্স্ লাগানো সম্ভব অথবা এক বা একাধিক বুম (Boom)-এ বেশ কিছু সংখ্যক স্থিরীকৃত মুখ-নল লাগান যাইতে পারে। বৃক্ষাদি স্প্রে করিতে হইলে বুম খাড়াভাবে এবং মাঠের ফসলের ক্ষেত্রে বুম আনুভূমিক ভাবে লাগাইয়া ব্যবহার করার ব্যবস্থা করা যাইতে পারে।

(i) সুবহ এবং ছোট আরূঢ় স্প্রেয়ার (Portable and small mounted sprayers)

বিভিন্ন সাইজ ও ওজনের সুবহ স্প্রেয়ার তৈয়ারী করা হয়। ইহাদের মধ্যে কিছু ছোট স্প্রেয়ার একজন মানুষ বহন করিতে পারে, অধিক ধারকত্বের বড় স্প্রেয়ার ব্যবহার করার জন্য অন্ততঃ দুইজন মানুষের প্রয়োজন হয় অথবা এক জোড়া চাকা এবং হাতল লাগান ছোট গাড়ীর কাঠাম (chassis)-এর উপর আরূঢ় করিয়া ঠেলিয়া ব্যবহার করিতে পারা যায়। বায়ুর দ্বারা শীতল করা এক সিলিণ্ডারের কম্প্রেসর (Compressor) হইতে সংনমিত বায়ু ট্যাঙ্কের ভিতর তাড়না করা হয়। এই কম্প্রেসর বায়ুর দ্বারা শীতল একটি ছোট 1·2 অশ্বশক্তির ইঞ্জিন হইতে ভি-বেল্টে (V-belt) এর দ্বারা চালনা করা হয়। ট্যাঙ্কের ধারকত্ব 45 লিটার পর্যন্ত হইতে পারে এবং ইহাতে যে নির্গম-নল লাগান থাকে তাহা একটি লান্স্ অথবা গান (Gun) বহন করে অথবা একটি ছোট বুমের ভিতর দিয়া তরল পদার্থ সরবরাহ করা যাইতে পারে।

(ii) বৃহদায়তন আরূঢ় স্প্রেয়ার (Large mounted sprayers)

বৃহদায়তন আরূঢ় স্প্রেয়ার সুবহ স্প্রেয়ারের মত একই নিয়মে কাজ করে। এই শ্রেণীর স্প্রেয়ারে অবশ্য 2000 লিটার পর্যন্ত তরল পদার্থ ধারকত্বের ট্যাঙ্ক এবং অধিকতর শক্তিশালী কম্প্রেসর (Compressor) থাকে। ট্যাঙ্ক স্বতন্ত্রভাবে 2

অথবা 4 চাকার গাড়ীর কাঠামের উপর আরূঢ় করা যাইতে পারে।

(c) গ্যাসীয় শক্তির স্প্রেয়ার (Gaseous energy sprayers)

গ্যাসীয় শক্তির স্প্রেয়ার উচ্চ মাত্রা (High concentration), নিম্ন আয়তন (Low Volume) এবং নিম্ন চাপ (Low pressure)-এর যন্ত্র। এই স্প্রেয়ারের মধ্যে একটি উৎস, একটি শক্তির পাখা বা ব্লোয়ার (Blower,) একটি কীটঘ্ন আধার এবং একটি মুখ-নল থাকে। এই স্প্রেয়ারে কণিতকরণ মুখ্যতঃ উচ্চ বেগের বায়ু স্রোত নির্গমনরত তরল স্প্রে বস্তুর দিকে প্রবাহিত করিয়া সাধিত হয়, তাই এই শ্রেণীর স্প্রেয়ার ব্লো এ্যাপ্লিকেটর (Blow applicator) নামে পরিচিত। এই স্প্রেতে যে সূক্ষ্ম কণার সৃষ্টি হয় তাহার আয়তন 100-400 mμ VMD।

ভারতবর্ষে ব্লো এ্যাপ্লিকেটর বা মোটর চালিত ন্যাপস্যাক স্প্রেয়ার ক্রমশঃই জনপ্রিয় হইয়া উঠিতেছে। একটি হস্তচালিত স্প্রেয়ার যেখানে একজন লোক খুব দক্ষতার সহিত ব্যবহার করিয়া 0·4 হেক্টর জমি স্প্রে করিতে পারে সেখানে মোটর চালিত ন্যাপস্যাক স্প্রেয়ার দ্বারা 3 হেক্টার স্প্রে করা সম্ভব।

মোটর চালিত ন্যাপস্যাক স্প্রেয়ারে যে 7-12 লিটার ধারকত্বের হপার (Hopper) থাকে তাহা উচ্চ ঘনত্বের (High density) পলিথিন দ্বারা তৈয়ারী হয়। হপার ছাড়া জ্বালানি দ্রব্য রাখার জন্য 0·75-2·25 লিটার ধারকত্বের একটি ছোট ট্যাঙ্ক থাকে। এই স্প্রেয়ার বায়ুর দ্বারা শীতল করা এবং 1·2 হইতে 3·0 অশ্বশক্তির ইঞ্জিন দ্বারা চলিত। খালি অবস্থায় এই স্প্রেয়ারের ওজন 7 হইতে 15 কেজি হয়। তরল বস্তুকে মেসিনের ভিতর সৃষ্ট বায়ুস্রোত দ্বারা ফুৎকার দেওয়া হয়। নির্গমন লাইন (Delivery line)-এ ইঞ্জিনের প্রবাহরোধক (Throttle) এর অবস্থিতির জন্য ব্যবহারকারী বায়ুর গতি নিয়ন্ত্রণ করিতে পারে। মুখ-নলে 175-320 Km/h বেগে বায়ুর স্বাভাবিক নির্গমনহার 2·7 হইতে 9·1m^3/min হইতে পারে। তরল বস্তুর ক্ষরণের হার প্রতি মিনিটে 0·5 হইতে 5 লিটারের মধ্যে পরিবর্তিত হয় এবং প্রতি ঘন্টায় জ্বালানির খরচ 0·6 হইতে 1·86 লিটারের মধ্যে পরিবর্তিত হয়।

(d) অপকেন্দ্র-শক্তির স্প্রেয়ার (Centrifugal energy sprayers)

অপকেন্দ্র শক্তির স্প্রেয়ার, কুয়াশার আকারে সূক্ষ্ম কণিকা (50-100 mμ) উৎপন্ন করিবার পরিকল্পনা নিয়া প্রস্তুত করা হয়। তাই ইহাদের অনেক সময় কুয়াশা স্প্রেয়ার (Mist sprayers) অথবা কুয়াশা ব্লোয়ার (Mist blowers)

বলা হয়। সাধারণতঃ একটি অক্ষীয় প্রবাহ[1] অথবা অপকেন্দ্র টাইপ[2] এর পাখা বা ব্লোয়ার ব্যবহার করিয়া বায়ু সঞ্চালন করা হয় যাহা কণিকা সংগ্রহ করিয়া লক্ষবস্তুর দিকে বহন করে। হস্তচালিত কুয়াশা টাইপ অথবা বিদ্যুত চালিত এই শ্রেণীর স্প্রেয়ার হাল্কা ওজনের হয়।

ন্যাপস্যাক মিষ্ট ব্লোয়ার (Knapsack mist blowers) একটি বহুল ব্যবহৃত যন্ত্র। ইহারা মোটর চালিত ন্যাপস্যাক স্প্রেয়ারের ন্যায় চলে। ইহারা উচ্চ মাত্রা, নিম্ন আয়তন এবং নিম্ন চাপের স্প্রেয়ার। তরল বস্তুর কণিতকরণ মুখ্যতঃ একটি ঘূর্ণী কণাবর্ষী (Rotary atomiser)'র দ্বারা বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। সাধারণতঃ ইহা একটি অবাধে ঘূর্ণমান তারজালির (Wire gauze) সিলিণ্ডার বিশেষ যাহা এরোফয়েলে (Aerofoil) ফিট করা হয়। ঘূর্ণী কণাবর্ষী স্প্রেয়ারের বায়ু স্রোতে বসান হয় এবং এরোফয়েল ও জালি পূর্বনির্দিষ্ট বেগে ঘোরে। তরল স্প্রে বস্তু ঘূর্ণমান জালিতে নিম্ন চাপে পরিবেশিত হইয়া অভিক্ষিপ্ত হয় এবং সূক্ষ্ম কণায় ভাঙ্গিয়া যায়। কণিকার আয়তন ঘূর্ণী কণাবর্ষীর ব্যাস এবং বেগ নিয়ন্ত্রণ করিয়া নির্ধারণ করা যায়। স্প্রের আধারে প্রায় $0{\cdot}7\ Kg/cm^2$ এর মত স্থির চাপ বজায় রাখা হয়।

গুঁড়া ছড়াইবার যন্ত্র (Dusters)

যে বিশেষ যন্ত্রের সাহায্যে কীটঘ্ন গুঁড়ারূপে প্রয়োগ করা হয় তাহাকে ডাস্টার বলে। ডাস্টার (Dusters) হস্তচালিত (Manually operated) অথবা শক্তিচালিত (Power operated) হইতে পারে।

হস্তচালিত ডাস্টার (Manually operated dusters)

কয়েক শ্রেণীর হস্তচালিত ডাস্টার পাওয়া যায়, যেমন প্যাকেজ ডাস্টার (Package dusters), প্লাঞ্জার ডাস্টার (Plunger dusters), বেলো ডাস্টার (Bellows dusters) এবং রোটারি ডাস্টার (Rotary dusters)।

(a) **প্যাকেজ ডাস্টার (Package dusters)**

কিছু পরিমাণ কীটঘ্নের গুঁড়া (প্রায় 500 গ্রাম) রবার, চামড়া অথবা প্লাস্টিকের বোতলে লইয়া হাত দিয়া চাপ দিয়া দমকা হাওয়ার সহিত ক্ষুদ্র মেঘের আকারে গুঁড়া নির্গত করিয়া অল্প জমিতে ছড়ান সম্ভব।

(b) **প্লাঞ্জার ডাস্টার (Plunger dusters)**

প্লাঞ্জার ডাস্টার সাধারণ প্লাঞ্জার টাইপের বায়ু পাম্প, গুঁড়া রাখার প্রকোষ্ঠ এবং

1 অক্ষীয় প্রবাহ বা ব্লোয়ার অক্ষের সমান্তরে বায়ু নিক্ষেপ করে।

2 অপকেন্দ্র পাখা বা ব্লোয়ার অপকেন্দ্র পাম্পের নিয়মে চলে।

নির্গম সমাবেশ (Discharge assembly) লইয়া গঠিত হয়। নির্গম সমাবেশে একটি ঋজু নল অথবা একটি ছোট নির্গম নল থাকে। পাম্প হইতে বায়ু নলের ভিতর দিয়া আধারে চালিত হয়। আধারস্থিত গুঁড়া আলোড়িত হয় এবং নির্গম ছিদ্র দিয়া অথবা নির্গম নল দিয়া বাহিরে আসে।

(c) **বেলো ডাস্টার (Bellows dusters)**

বেলো বা হাপর রবার, চামড়া, অথবা প্লাস্টিক দিয়া তৈয়ারী হইতে পারে। নিষ্পেষণ করিলে দমকা হাওয়ার সাথে আধার হইতে নির্গম নল দিয়া গুঁড়ার মেঘ নির্গত হয়। বেলো ডাস্টার হস্তচালিত অথবা ন্যাপস্যাক (পিঠে বাঁধা থলি) ধরনের হইতে পারে।

(d) **রোটারি বা ঘূর্ণ ডাস্টার (Rotary dusters)**

ঘূর্ণ ডাস্টার ভারতবর্ষে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। ইহা মূলতঃ একটি ব্লোয়ার, গীয়ার বাক্স এবং হপার লইয়া গঠিত। ঘূর্ণ ডাস্টার প্রধানতঃ দুই প্রকারের হয়—হস্ত বাহিত বা ঘাড়ে আরূঢ় এবং পেট বাহিত।

ঘূর্ণ ডাস্টার গীয়ার (Gear)-এর সহিত সংযুক্ত একটি হাতল ঘুরাইয়া চালনা করা হয়। গীয়ার পাখাকে জোরে ঘুরায় এবং যতক্ষণ হাতল ঘুরান হয় ততক্ষণ গুঁড়া অবিরামভাবে প্রবাহিত হয়। পাখা গুঁড়ার প্রকোষ্ঠ (Dust chamber) হইতে গুঁড়া টানিয়া লইয়া নির্গম নলে খালাস করে এবং সেখান হইতে বায়ু প্রবাহের সহিত এক সারির অথবা দুই সারির মুখ-নলের ভিতর দিয়া বাহিরে আসে। সুচারুভাবে ছড়াইবার জন্য মুখ-নল চামচ টাইপ (Spoon type) অথবা পাখার ন্যায় হয়। গুঁড়া-প্রকোষ্ঠের ধারকত্ব 4-5 কেজি হয় এবং ইহাতে গীয়ারের সহিত সংযুক্ত একটি যান্ত্রিক আলোড়ক এবং একটি নিয়ন্ত্রণযোগ্য জোগানের ক্রিয়াবিধি (Feeding mechanism) থাকে। এই জাতীয় ডাস্টার ফিতার সাহায্যে ঘাড়ে অথবা পেটে অথবা পিঠে বহন করা যাইতে পারে। সঠিকভাবে চালনা করিতে হইলে হপারে কিছুটা খালি জায়গা রাখা উচিত যাহাতে বায়ু চলাচল করিতে পারে।

শক্তিচালিত ডাস্টার (Power dusters)

শক্তিচালিত ডাস্টারের মূল উপাদানগুলি অপরিহার্যরূপে হস্তচালিত ডাস্টারের মতই, প্রভেদ শুধু এই যে প্রথমোক্তটিতে যন্ত্র চালাইবার প্রয়োজনীয় শক্তি চক্র (Wheels), ইঞ্জিন্ অথবা বহনকারী গাড়ি হইতে উৎপন্ন হয়।

(a) **ট্র্যাকশন ডাস্টার (Traction dusters)**

ট্রাকশন ডাস্টার উন্নত দেশে শাক সবজী এবং মাঠের ফসলে গুঁড়া ছড়াইবার

জন্য ব্যবহৃত হয়। ইহাদের চাকাওয়ালা বাহনে আরূঢ় করা হয়। যে গাড়ীতে আরূঢ় করা হইয়াছে তাহার চক্রের গতি হইতে যথেষ্ট শক্তি সঞ্চারিত হইয়া পাখা চালনা করে এবং গুঁড়া ছড়াইতে সাহায্য করে। হপারের ধারকত্ব 20 হইতে 25 কেজির মধ্যে হয়।

(b) **ইঞ্জিন চালিত ডাস্টার (Engine operated dusters)**

শক্তিচালিত ডাস্টার সাধারণতঃ 1-3 অশ্বশক্তির ছোট অন্তর্দহন ইঞ্জিন (Internal combustion engines) দ্বারা সক্রিয় করা হয়। হপারের ধারকত্ব স্বাভাবিকভাবে 10-20 কেজির হয়। ইঞ্জিন চালিত ডাস্টার স্ট্রেচার (Stretcher) অথবা এক চাকার ঠেলা (Wheel barrow) টাইপের অথবা স্কন্ধ আরূঢ় হইতে পারে। স্কন্ধ আরূঢ় বা ন্যাপস্যাক টাইপের যন্ত্রগুলিতে ইঞ্জিন এবং পাখার কক্ষ (Engine and fan housing) বুকে বা পেটে থাকে এবং হপার পিঠে থাকে। ডাস্টার 1টি অথবা 4-8টি শ্রেণীর নির্গমদ্বারবিশিষ্ট হইতে পারে এবং তাহাতে নমনীয় নল এবং চামচ আকৃতির বিস্তারক মুখ-নল (Spreader nozzles) সংযুক্ত থাকিতেও পারে। গুঁড়া নির্গমনের হার 1-9 Kg/min. হইতে পারে। একটি নির্গমদ্বারযুক্ত শক্তিচালিত ডাস্টার প্রতি ঘন্টায় 12 হেক্টার আবৃত করিতে পারে।

দানা প্রয়োগের যন্ত্র (Granule applicator)

সাম্প্রতিককালে কীটনাশক দানারূপে ব্যবহৃত হইতেছে এবং এই উদ্দেশ্যে বিশেষ যন্ত্র বা দানা প্রয়োগের যন্ত্র (Granule applicator) উদ্ভাবন করা হইয়াছে। ইহার আবশ্যকীয় অঙ্গগুলি হইল হপার (Hopper) যাহাতে দানা রাখা হয়, একটি লম্বা নমনীয় নির্গমনল যাহাতে দূরপ্রান্তে একটি মুখ-নল থাকে এবং একটি অঙ্গুলি নিয়ন্ত্রিত ক্রিয়াবিধি যাহার সাহায্যে দানার অবিরাম প্রবাহ নিয়ন্ত্রিত করা যাইতে পারে। প্রতিটি ঘাতের শেষে নির্গম ছিদ্র অনাবৃত হয় এবং নির্দিষ্ট পরিমাণ দানা নলে মোচিত হয়। মোচিত দানা ঘাতের সাথে নলের অপর প্রান্তে গমনকালে ছড়াইয়া পড়ে। সাধারণ দানা প্রয়োগকারী যন্ত্র প্লাস্টিক দিয়া তৈয়ারী হয় এবং ইহার নলাকৃতি হাতলের দৈর্ঘ্য প্রায় 1 মিটার হয়। এই যন্ত্রের দানার ধারকত্ব 1·0-1·3 কেজি হয়।

ষষ্ঠ অধ্যায়

বিভিন্ন ফসলের কীটশত্রু (Insect pests of different crops)

ভারতবর্ষ হইতে যে চল্লিশ সহস্রাধিক প্রজাতির কীটপতঙ্গ তালিকাভুক্ত করা হইয়াছে তাহাদের মধ্যে এক সহস্রাধিক কীটই আর্থের বিচারে প্রয়োজনীয় উদ্ভিদ হইতে লিপিবদ্ধ করা হইয়াছে। মাঠের ফসল এবং গাছগাছালি বীজ বপন হইতে শুরু করিয়া কাটার উপযুক্ত হওয়া পর্যন্ত অথবা কাটিয়া ঘরে তোলা পর্যন্ত এক বা একাধিক কীটশত্রুর দ্বারা আক্রান্ত হইয়া ক্ষতিগ্রস্ত হইতে পারে। সংগৃহীত ফসল গোলাজাত অবস্থাতেও এক বা একাধিক কীট-এর দ্বারা আক্রান্ত হইয়া ক্ষতিগ্রস্ত হইতে পারে।

কীট পতঙ্গের আক্রমণের ফলে জমির উৎপন্ন ফসলের ফলনের হার বা গুণগত মান অথবা দুইই ক্ষতিগ্রস্ত হইতে পারে। উৎপাদিত দ্রব্যের সর্বমোট হ্রাসপ্রাপ্তির বিচারে মাত্রিক ক্ষতি লিপিবদ্ধ করা হয়। গুণগত ক্ষতির ক্ষেত্রে মোট (Gross) উৎপাদন হ্রাস নাও হইতে পারে কিন্তু ফসলে অবাঞ্ছিত দাগ, অস্বাভাবিক রং অথবা দুর্গন্ধ থাকায় বাজার দর কমিয়া যায় এবং একক ক্ষেত্র হইতে প্রাপ্ত নিট আয় কমিয়া যায়। স্থান ও কালভেদে ক্ষতির মাত্রা শূন্য (0) হইতে 100'র মধ্যে পরিবর্তিত হইতে পারে। ভারতীয় কৃষি অনুসন্ধান পরিষদ (Indian Council of Agricultural Research)-এর এক প্রতিবেদনে যে হিসাব দেওয়া হইয়াছে তাহা হইতে জানা যায় যে কীটপতঙ্গ, উদ্ভিদভোজী মাকড়, ইঁদুর এবং ইঁদুর জাতীয় প্রাণী, ছত্রাক, জীবাণু, ভাইরাস এবং আগাছার প্রতিযোগিতার ফলে বার্ষিক ক্ষতির মাত্রা পরিবর্তনীয় হইলেও সাধারণতঃ ক্ষতি 10 হইতে 20 শতাংশের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে। ইহার ফলে কয়েক সহস্র কোটি টাকা লোকসান হয়। আগাছা ফসলের সহিত অপ্রতিহতভাবে প্রতিযোগিতা করিয়া উৎপাদন 5 হইতে 50 শতাংশ হ্রাস করিতে পারে। একমাত্র কীটপতঙ্গের দ্বারাই তুলার ক্ষতি 18 শতাংশ, ধানের ক্ষতি 10 শতাংশ এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় ফসলের ক্ষতি 2 হইতে 15 শতাংশ হয় বলিয়া নির্ধারিত হইয়াছে।

নানা প্রকারের বৈচিত্র্যময় কীটপতঙ্গদের একভোজী (Monophagous), অল্পভোজী (Oligophagous) এবং বহুভোজী (Polyphagous) হিসাবে ভাগ

করা যায়। একভোজী কীট একটি আশ্রয়দানকারী গাছের প্রজাতির মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে। উদাহরণস্বরূপ ধানের হলুদ মাজরা পোকা বা স্কারপোফাগা ইনসারটুলাস (*Scirpophaga incertulas* Walker)-এর নাম উল্লেখ করা যায়। অল্পভোজী কীট কতিপয় নিকট সম্বন্ধীয়, আশ্রয়দানকারী গাছের প্রজাতির মধ্যে বর্ধিত হইতে পারে। উদাহরণস্বরূপ নারিকেল গাছের গণ্ডারে পোকা বা অরিক্টিস রাইনোসেরস (*Oryctes rhinoceros* Linnaeus)-এর নাম উল্লেখ করা যাইতে পারে। বহুভোজী কীট আর্থের বিচারে গুরুত্বপূর্ণ বহুসংখ্যক ফসল বা গাছের প্রজাতির গুরুতর ক্ষতি করিয়া থাকে। উদাহরণস্বরূপ পাটের বিছাপোকা বা ডায়াক্রিসিয়া অবলিকুয়া (*Diacrisia obliqua* Walker)'র নাম উল্লেখ করা যায়।

ক্ষতির বিচারে কীটপতঙ্গ বা পেষ্টগুলিকে মুখ্য (Major pests) এবং গৌণ বা অপ্রধান (Minor pests) হিসাবে ভাগ করা যায়। কিন্তু এখানে মনে রাখা দরকার যে ক্ষতির ধরন অপেক্ষা বরং মূলতঃ কীটশত্রুর সংখ্যাবৃদ্ধি এবং বিস্তারের ক্ষমতাই মুখ্য এবং গৌণ কীটের মধ্যে প্রভেদ রচনা করে। কীটের সংখ্যার নিবিড়তা ক্ষতি নির্ধারণ করে। অবশ্য ভাইরাস রোগের বাহক কীটদের ক্ষেত্রে অল্প সংখ্যক কীটই সমগ্র ফসলে রোগ সংক্রমণ করিতে পারে।

প্রধান ফসলের পেষ্টদের জীবনবিজ্ঞান ও দমন (Biology and control of pests of major crops)

ধান (*Oryza sativa* Linnaeus)

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

কাণ্ডরন্ধ্রক মাজরা পোকা (Stem borers)

লেপিডোপ্টেরা বর্গের পাইরালিডি (Pyralidae) এবং নক্টুইডি (Noctuidae) গোত্রের (Families) মাজরা পোকা পৃথিবীর বিভিন্ন ধান্য উৎপাদনকারী দেশ সমূহের অন্যতম প্রধান কীটশত্রু। বিভিন্ন প্রজাতির মাজরা পোকার আক্রমণ উদ্ভূত ক্ষতির লক্ষণ একই প্রকার এবং তাই স্বতন্ত্র প্রজাতি ও দমন পদ্ধতি বিবেচনা করিবার আগে প্রথমে ক্ষতির বিবরণ দেওয়া হইল।

ক্ষতির লক্ষণ : মথের ডিম হইতে শূককীট বা লার্ভা (Larvae) বাহির হইয়া প্রথমে ধানের কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূলে (Leaf sheath) প্রবেশ করিয়া ভিতরের কলা খায়। কয়েকদিন পরে কাণ্ডে ছিদ্র করিয়া ভিতরে প্রবেশ করে এবং কাণ্ডের নরম কলা খাইতে খাইতে পর্ব (Node) পর্যন্ত পৌঁছায়। ইহারা পর্বের চারপাশের কলা খায়, ফলে আক্রান্ত কাণ্ড দুর্বল হইয়া সহজেই ভাঙ্গিয়া যায়। কিছু মাজরা পোকা

পর্বের ভিতরাংশ খাইয়া কাণ্ডের নীচে নামিয়া আসে, আবার কিছু পোকা পর্বের উপর হইতে সরিয়া গিয়া পার্শ্ববর্তী কাণ্ড অথবা একই কাণ্ডের মধ্যপর্ব (Internode) এর ভিতর প্রবেশ করে।

আক্রমণের প্রথম অবস্থায় গাছের পাতার উপরে বা নীচে ডিমের গাদা দেখা যায় এবং চারা গাছের তরুণ পাতা গুটাইয়া যায়। গাছের আশে পাশে প্রায়ই মথ দেখিতে পাওয়া যায়। তরুণ গাছের গোড়ার কাণ্ড আক্রান্ত হইলে মধ্যবর্তী কাণ্ডের ডগা শুকাইয়া যায় এবং ইহাকে 'ডেড হার্ট' (Dead hearts) বলে। অধিকতর বয়স্ক গাছে সর্বাপেক্ষা অধিক 'বিয়ান' ছাড়ার সময় ছিদ্র পাওয়া যায় এবং কলা বিনষ্ট হওয়ার ফলে কাণ্ড ভাঙ্গা অবস্থায় পাওয়া যায়। মঞ্জরী ছাড়িতে শুরু করার সময় আক্রমণ হইলে সাধারণতঃ চিটা বা 'সাদা মাথা' যুক্ত শিষ (White earheads) পাওয়া যায়। এই ধরনের শিষে হয় সবটাই অথবা আংশিক চিটা ধান পাওয়া যায়।

বিভিন্ন প্রজাতির মাজরা পোকা

কাইলো অরিসিলিয়াস *Chilo auricilius* Dudgeon (Lepidoptera : Pyralidae)

সোনালী ঝালরযুক্ত মাজরা পোকা (Gold fringed rice borer)

পশ্চিমবঙ্গের কালিম্পং মহকুমায় এই প্রজাতির মাজরা পোকা পাওয়া যায়।

জীবন চক্র : মথ পাতার নীচের পৃষ্ঠে প্রায় 150টি ডিম পাড়ে এবং ইহা এক সপ্তাহ পরে ফুটিয়া শূককীট বাহির হয়। শূককীটের দেহে মাত্র 4টি ডোরা আছে (পৃষ্ঠে কোন ডোরা নাই) এবং ইহারা 30-40 দিনের মধ্যে পূর্ণতা প্রাপ্ত হয়। আক্রান্ত কাণ্ডের ভিতর পুত্তলী অবস্থা হয়।

কাইলো পারটেলাস *Chilo partellus* Swinhoe (Lepidoptera : Pyralidae)

ভুট্টার মাজরা পোকা (Maize stem borer)

জীবন-চক্র : এই প্রজাতির মাজরা পোকা বহুভোজী কারণ ইহা ধান্যসহ অন্যান্য খাদ্যশস্যে লিপিবদ্ধ হইয়াছে। মথ গাছের যে কোন অংশে দুইটি অধিক্রমিত সারিতে ডিম পাড়ে এবং সেই ডিম 4 হইতে 8 দিনের মধ্যে ফুটিয়া ময়লা সাদা রঙের শূককীট বাহির হয়। ইহাদের পৃষ্ঠে দুইটি ডোরা থাকে যাহা মিলিত হইয়া একটি চওড়া ডোরা এবং পার্শ্বিক ডোরা রচনা করে। ডিম হইতে বাহির হইবার প্রায় এক ঘন্টা পরে ইহারা কাণ্ডে রন্ধ্র করিয়া প্রবেশ করে। শূককীট দশার কাল ঋতুর উপর নির্ভর করিয়া 18 হইতে 90 দিনের মধ্যে পরিবর্তিত হইতে পারে।

মূককীট দশা কাণ্ডের মধ্যে 6-12 দিনের মধ্যে সমাপ্ত হয়।

পূর্ণ বয়স্ক শূককীটের দ্বারা সৃষ্ট নির্গম ছিদ্র দিয়া মথ নির্গত হয়। শীতকালে (সম্ভবত 25°C উষ্ণতার নীচে) অধিকতর বয়স্ক শূককীট কাণ্ডে এবং নাড়ায় (Stubble) সুপ্ত অবস্থায় থাকে।

কিলো পলিক্রাইসাস *Chilo polychrysus* Meyr (Lepidoptera : Pyralidae)

কাল মাথাযুক্ত ডোরাকাটা মাজরা পোকা (Dark headed striped borer)

পূর্ণাঙ্গ মথ হালকা হলুদ রঙের এবং ইহাদের সম্মুখ ডানার মধ্যস্থলে 6-7টি ক্ষুদ্র কৃষ্ণবর্ণের ফুটকি আছে। পশ্চাৎ ডানা হরিদ্রাভ সাদা। মথের শরীর 10-13mm লম্বা হয় এবং ডানা বিস্তারিত অবস্থায় 17-23mm হয়। ইহাদের আয়ু সাধারণতঃ 2 হইতে 5 দিন।

কাল মাথাযুক্ত মাজরা পোকা ধানের পাতার তলায় 30-200টির থোকায় সারিবদ্ধভাবে মোটামুটি আঁশের আকৃতির ডিম পাড়ে যাহা 4-7 দিনের মধ্যে ফুটিয়া শূককীট বহির্গত হয়। ইহারা 30 দিনের মধ্যে পাঁচবার খোলস ছাড়িয়া পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পূর্ণাঙ্গ শূককীট 18-24mm লম্বা হয় এবং ইহাদের মাথার আবরণ এবং বুকের প্লেট (Thoracic plate) কালো রঙের হয়। পেটে 3টি পৃষ্ঠদেশীয় এবং 2টি পার্শ্বীয় ডোরা স্পষ্ট দেখা যায়। পুত্তলী প্রায় 10mm লম্বা এবং 2mm চওড়া হয় এবং ইহাদের পৈটিক ডোরা স্পষ্ট লক্ষ্য করা যায়। মথ প্রায় 6 দিন পরে নির্গত হয়। জীবন-চক্র মোট 26-61 দিনে সম্পাদিত হয়।

কিলো সাপ্রেসালিস *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera : Pyralidae)

এশিয়া মহাদেশীয় ধানের মাজরা পোকা (Asiatic rice borer)

এশিয়া মহাদেশীয় ডোরাযুক্ত মাজরা পোকার মথ কাল মাথাযুক্ত মাজরা পোকার মথ অপেক্ষা সামান্য বড় কিন্তু উভয়ের রঙ অনুরূপ। মথ 13mm লম্বা এবং ডানা বিস্তার করিলে 20-23mm হয়। অবশ্য স্ত্রীমথ ডানা বিস্তার করিলে 35mm পর্যন্ত হইতে পারে। ইহাদের রঙ বিবর্ণ হলুদ এবং সাধারণতঃ অগ্রডানার মধ্যস্থলে পাঁচটি কালো ফুটকি আছে। পশ্চাৎ ডানা হরিদ্রাভ-সাদা হয়। মথ 3-5 দিন বাঁচে।

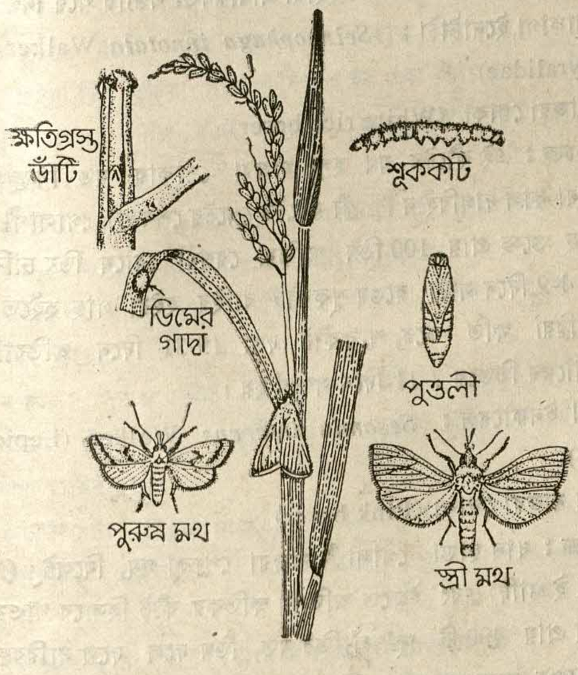
মথ পাতার মধ্যবর্তীস্থল হইতে গোড়ার দিকে সারিতে দলে দলে আঁশের মত ডিম পাড়ে যাহা 5-6 দিনের মধ্যে ফুটিয়া যায়। পূর্ণগঠিত শূককীট প্রায় 26mm লম্বা এবং ইহাদের মাথা হরিদ্রাভ-বাদামী হয়। ইহাদের বাদামী রঙের তিনটি

পৃষ্ঠদেশীয় এবং দুইটি পার্শ্বীয় পৈটিক ডোরা আছে। শূককীট পুত্তলীতে রূপান্তরিত হইতে 5-6 বার খোলস বদলায় ও পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং পুত্তলী হইতে 6-7 দিন পরে মথ নির্গত হয়। ইহারা 4-8 দিন বাঁচিতে পারে। জীবন চক্র শেষ হইতে 41-70 দিন লাগিতে পারে। গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলে বছরে 6 অথবা অধিক জনু (Brood) হইতে পারে।

স্কারপোফাগা ইনসারটুলাস : *Scirpophaga incertulas* Walker (Lepidoptera : Pyralidae)

হলুদ মাজরা পোকা (Yellow stem borer)

জীবন-চক্র : ভারতবর্ষের বিভিন্ন অঞ্চলে হলুদ মাজরা পোকাই প্রধান প্রজাতির মাজরা পোকা। মথদের মধ্যে যৌন দ্বিরূপতা (Sexual dimorphism) দেখা যায়,



চিত্র 2 ধানের হলুদ মাজরা পোকা

পুরুষরা হালকা বাদামী এবং ইহাদের অগ্রডানায় অসংখ্য ছোট ছোট বাদামী ফুটকি আছে। স্ত্রীরা হলুদ বর্ণের এবং প্রত্যেক অগ্রডানার মধ্যস্থলে একটি অতি স্পষ্ট কালো দাগ আছে। পশ্চাৎ ডানা বিবর্ণ খড়ের রঙের হয়। ইহাদের দেহের দৈর্ঘ্য

13-15 mm এবং ডানা বিস্তার করিলে 22-30 mm হয়। মথের আয়ু 4-5 দিন।

স্ত্রী মথ রাত্রির প্রথম ভাগে 15-80টির দলে প্রায় 150টি ডিম পাড়িয়া পায়ুর ঈষৎ হলুদ রোম দিয়া ঢাকিয়া রাখে। ডিম পাড়ার স্থান সাধারণতঃ কচি পাতার ডগার দিকে হয়। সাধারণতঃ 5-8 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া ফিকা সাদা রঙের শূককীট বাহির হয়। ইহারা 20-40 দিনের মধ্যে 6টি অবস্থার (Instar) ভিতর দিয়া পূর্ণাঙ্গ হয় এবং তখন ইহাদের দৈর্ঘ্য হয় 23 mm। শূককীটের মাথার আবরণ কমলা রঙের হয়। পুত্তলী হরিদ্রাভ সাদা এবং ইহাদের দৈর্ঘ্য প্রায় 16 mm হয়। পুত্তলী দশা কাণ্ডের ভিতরে গোড়ার দিকে পাওয়া যায় এবং ইহার স্থায়িত্ব প্রায় 8 দিন। সম্পূর্ণ জীবন-চক্র 52-70 দিন স্থায়ী হয়। মথ জলের ভিতর দিয়া নির্গত হইতে পারে। ইহারা সাধারণতঃ সন্ধ্যার পরে নির্গত হয়।

স্কারপোফাগা ইনোটাটা : *Scirpophaga innotata* Walker (Lepidoptera : Pyralidae)

সাদা মাজরা পোকা (White rice borer)

জীবন-চক্র : এই কীটের মথ হলুদ মাজরা পোকার মত কিন্তু ইহারা সাদা এবং অগ্রডানা কাল দাগবিহীন। স্ত্রী কীটের পেটের শেষভাগ গোলাপী।

মথ গুচ্ছে গুচ্ছে প্রায় 100 ডিম পাড়িয়া রেশমী রোমে ডিম ঢাকিয়া রাখে। ডিম হইতে 4-9 দিনে সাদা রঙের শূককীট বাহির হইয়া গাছ হইতে গাছান্তরে চলাফেরা করিয়া ক্ষতি করে, শূককীট দশা 19-31 দিনে অতিবাহিত হয়। পুত্তলীদশা গাছের ভিতরে 7-11 দিনে সম্পূর্ণ হয়।

সিসেমিয়া ইনফারেন্স : *Sesamia inferens* Walker (Lepidoptera : Noctuidae)

গোলাপী মাজরা পোকা (Pink borer)

জীবন-চক্র : ধান ছাড়া গোলাপী মাজরা পোকা গম, মিলেট (Millet বা জোয়ার, ভুট্টা ইত্যাদি) এবং ইক্ষুতে অতিশয় ক্ষতিকর কীট হিসাবে পাওয়া যায়।

পূর্ণাঙ্গ স্ত্রী প্রায় 400 টি ক্ষুদ্র পুঁতির মত ডিম দলে দলে সারিবদ্ধ অবস্থায় পত্রমূল ও কাণ্ডের মধ্যে পাড়ে। গ্রীষ্মকালে ডিম্বদশা 4-9 দিনে এবং শীতকালে 9-25 দিনে সমাপ্ত হয়। শূককীটের মাথার আবরণ লাল আভাযুক্ত কমলা রঙের এবং ইহাদের দেহের পৃষ্ঠদেশ গোলাপী। ইহারা 21-30 দিনে পূর্ণগঠিত হয়, তখন ইহাদের শরীর 30 mm পর্যন্ত লম্বা হইতে পারে। শূককীট-সৃষ্ট সুরঙ্গে (Tunnel) অথবা কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূলের বাহিরে পুত্তলীদশা হইতে দেখা যায়।

পুত্তলী প্রায় 15 mm লম্বা হয় এবং এই দশা গ্রীষ্মকালে 5-12 দিনে এবং শীত-কালে 12-36 দিনে সমাপ্ত হয়।

পাতা ও উদ্ভিদভোজী কীট (Leaf and plant feeders)

বর্গ : অর্থোপ্টেরা (Orthoptera)

হিরোগ্লাইফাস্ বেনিয়ান ; *Hieroglyphus banian* Fabricius (Orthoptera : Acrididae)

ধানের বড় ফড়িং (Large rice grasshoppers)

ক্ষতির লক্ষণ : ধানের ফড়িং-এর স্বাভাবিক আবাস ঘাসযুক্ত জলা জমি। ইহার অপূর্ণাঙ্গ দশা বা নিম্ফরা (Nymphs) এবং প্রাপ্তবয়স্করা ধানের বীজতলার চারা, পূর্ণবর্ধিত গাছের পাতা, কাণ্ড এবং শীষের গোড়ার অংশ খাইয়ে ক্ষতি করিয়া থাকে।

জীবন-চক্র : ফড়িং শীতকালে ধানের ক্ষেতের আশে পাশে মাটির আইলের ভিতর 30 হইতে 40টি করিয়া থোকায় থোকায় ডিম পাড়ে। শীতের শেষে বৃষ্টির জল পাইয়া ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বহির্গত হয় এবং বর্ষার শুরুতে ইহাদের প্রচুর সংখ্যায় দেখা যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট প্রায় 50 mm লম্বা হয়। বছরে ফড়িংএর একটিই জনু (brood) হয়।

অক্সিয়া প্রজাতিরা ; *Oxya* spp. (Orthoptera : Acrididae)

ধানের ছোট ফড়িং (Small rice grasshoppers)

ক্ষতির লক্ষণ : ধানের বড় ফড়িংএর অনুরূপ। ইহা বিশেষ করিয়া চারা অবস্থায় ক্ষতি করে।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ কীট 10 হইতে 29টির থোকায় মাটির নীচে অথবা পাতার ভাঁজে ডিম পাড়ে। বৃষ্টির স্পর্শ পাইয়া ডিম 20 হইতে 45 দিনে ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয়।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera) ; উপবর্গ : হোমোপ্টেরা (Homoptera)

নেফোটেটিক্স প্রজাতিরা [*Nephotettix* spp. (Hemiptera : Cicadellidae)]

ধানের সবুজ শ্যামা পোকা (**Green rice leafhoppers**)

*সিকাডিলিডি (Cicadellidae) গোত্রের দুইটি শ্যামা পোকার প্রজাতি অর্থ-নীতির বিচারে সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ। ইহারা হইল নেফোটেটিক্স ভাইরিসেন্স

* Cicadellidae গোত্র বিভিন্ন সময়ে পরিবর্তিত হইয়া অস্সিলিডি (Euscelidae) হইয়াছিল।

(*Nephotettix virescens* Distant) এবং নেফোটেট্টিক্স নাইগ্রোপিক্টাস (*Nephotettix nigropictus* Stal) কারণ ইহারা টুংরো ভাইরাস (Tungro virus), ইয়লো ডোয়ার্ফ (Yellow dwarf) এবং অন্যান্য ভাইরাস অথবা মাইকোপ্লাস্মা (Mycoplasma) ঘটিত রোগের সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ বাহক।

জীবন-চক্র ঃ পূর্ণাঙ্গ কীট 3·2 হইতে 5·3 mm লম্বা হয়, রঙ সবুজ এবং ডানায় কাল দাগ আছে। ইহারা কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূলের কলায় ডিম পাড়ে এবং ইহা 4-6 দিনের মধ্যে ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয়। ইহারা 5 বার খোলস বদ্‌লাইয়া 13-21 দিনের ভিতর পূর্ণাঙ্গে রূপান্তরিত হয়। প্রাপ্তবয়স্করা প্রায় একমাস বাঁচে।

নিম্ফ ও প্রাপ্তবয়স্করা গাছের পাতা ও গোড়া হইতে ছুঁচাল স্টাইলেটের (Stylet) সাহায্যে রস চুষিয়া প্রত্যক্ষ ক্ষতি করে। ইহার ফলে গাছ হলুদবর্ণের হইয়া যায়। ক্ষতিকর ভাইরাস ও মাইকোপ্লাস্মা রোগের বাহক হিসাবেও ইহাদের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা আছে।

নীলাপার্ভাটা লুগেন্স ; *Nilaparvata lugens* Stal (Hemiptera : Delphacidae)

বাদামী শোষক পোকা (Brown planthopper)

ডেলফাসিডি (Delphacidae) গোত্রের বাদামী শোষক পোকা বর্তমানে পশ্চিমবঙ্গের অন্তত 30টি অঞ্চলে অতিশয় ক্ষতিকর কীটশত্রু হিসাবে চিহ্নিত হইয়াছে। ইহারা ঘেসো বামন বা গ্রাসি স্টান্ট (Grassy stunt) এবং র‍্যাগেড স্টান্ট (Ragged stunt) বা ছিন্নপত্র বামন রোগের বাহক।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ পূর্ণাঙ্গ ও অপূর্ণাঙ্গ কীট ধানগাছের গোড়ার দিকে দলবদ্ধ অবস্থায় থাকে এবং উভয়েই গাছের রস চুষিয়া খায়। অধিক আক্রমণ হইলে গাছ পাণ্ডু হইয়া অবশেষে শুকাইয়া খড়ের মত হইয়া যায় এবং অনেক সময় ধান পাকার মুখে বিপুল সংখ্যায় আক্রমণ হইলে মাঠের ধান গোল হইয়া চাক ধরিয়া শুকাইয়া খড়ের মত হইয়া যায়। ইহাকে হপার বার্ণ (Hopper burn) বলে।

জীবন-চক্র ঃ প্রাপ্তবয়স্কদের দেহ প্রায় 3mm লম্বা হয় এবং দেহের বর্ণ হাল্‌কা অথবা ঘোর বাদামী। স্ত্রী কীট পত্রমূলের ভিতর এবং পাতার মধ্যশিরার ভিতর স্তবকে স্তবকে প্রায় 300টি সাদা বা স্বচ্ছ ডিম পাড়ে। ডিমগুলির সম্মুখভাগ একে অপরের সহিত যুক্ত থাকে, অনেকটা কাবুলীকলার কাঁদির মত। সাধারণতঃ 4-8 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয় এবং ইহারা 5 বার খোলস

বদ্‌লাইয়া 12 হইতে 15 দিনের মধ্যে পূর্ণাঙ্গে রূপান্তরিত হয়। সদ্যনির্গত নিম্ফ সাদা হইলেও পরে ইহারা বাদামী হইয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীটেরা দুইটি বহিরাকৃতির হয়—লম্বা ডানাযুক্ত (Macropterous) এবং ছোট ডানাযুক্ত (Brachypterous)।

সোগাটেলা ফারসিফেরা : (হেমিপ্টেরা ডেলফাসিডি); *Sogatella furcifera* Horvath (Hemiptera : Delphacidae)

হোয়াইট ব্যাক্‌ড্ প্ল্যান্টহপার (White backed planthopper)

সাদা পিঠযুক্ত শোষক পোকা বর্তমানে পশ্চিমবঙ্গ সহ ভারতবর্ষের বিভিন্ন অঞ্চলে একটি ক্ষতিকর কীটশত্রুরূপে দেখা যাইতেছে। অনেক সময় ইহাদের বাদামী শোষক পোকার সহিত একসঙ্গে দলবদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।

ক্ষতির লক্ষণ : পূর্ণাঙ্গ কীট এবং ইহাদের নিম্ফরা ধানগাছের গোড়ার দিকে দলবদ্ধ অবস্থায় থাকে এবং উভয়েই গাছের রস চুষিয়া খায়। ফলে নীচের পাতা পাণ্ডুর হইয়া যায়। কীটের সংখ্যা অধিক হইলে কালরঙের ভুষা ছত্রাকের সৃষ্টি হয় এবং গাছ শুকাইয়া যায়। প্রথম অবস্থায় আক্রমণ করিলে পাশকাঠির সংখ্যা কমিয়া যায় এবং ধানের পরিমাণগত ও গুণগত ক্ষতি হয়।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ কীটের মুখ লম্বা ও সরু হওয়ায় কিছুটা বৈশিষ্ট্যপূর্ণ। অগ্রডানা সর্বত্র কাঁচতুল্য (Hyaline) এবং বাদামী শিরাযুক্ত। অগ্রবক্ষপৃষ্ঠ বা প্রোনোটাম (Pronotum) পাণ্ডুর এবং পৃষ্ঠদেশ কাল এবং অন্যত্র ননীতুল্য সাদা। স্ত্রীকীট পত্রমূলে ডিম পাড়ে এবং ইহা 2-4 দিনের মধ্যে ফুটিয়া যায়। নিম্ফ ফিকা বাদামী এবং ইহারা 15-18 দিনের মধ্যে বড় হইয়া প্রাপ্তবয়স্ক হয়।

উপবর্গ : হেটারপ্টেরা (Heteroptera)

লেপ্টোকরাইসা এ্যাকুইটা (হেমিপ্টেরা : করিডি) ; *Leptocorisa acuta* Thunberg (Hemiptera : Coreidae)

ধানের গন্ধী পোকা (Rice gundhi bug)

ক্ষতির লক্ষণ : পূর্ণাঙ্গ গন্ধী পোকা এবং তাহাদের নিম্ফরা বর্ধনশীল ধানের শীষের ক্ষতি করে। ধানের শীষের দানা যখন নরম এবং 'দুধ' অবস্থায় থাকে তখন গন্ধী পোকা শীষের 'দুধ' চুষিয়া ধান আংশিক অথবা পুরাপুরিভাবে চিটা করিয়া ক্ষতিসাধন করে। ধানের যেস্থলে মুখ-উপাঙ্গের সরু লম্বা ছুঁচাল স্টাইলেট (Stylet) বা হুল বিদ্ধ করিয়া রস টানিয়া লয় সে স্থলে বাদামী দাগের সৃষ্টি হয়। মাঠে দুর্গন্ধ দ্বারা গন্ধী পোকার উপস্থিতি জানা যায়। সকালে ও সন্ধ্যায় গন্ধী পোকার উপস্থিতি বৃদ্ধি পায়।

জীবন-চক্র : গন্ধী পোকা তিনদিন ধরিয়া ধানের পাতায় সারিবদ্ধভাবে 15 হইতে 20 টি ডিম পাড়ে। ডিমের আকৃতি কিছুটা চ্যাপ্টা পুঁতির মত। ডিমের রঙ প্রথমে ননীর মত সাদা থাকে, পরে ফুটিবার আগে কাল হইয়া যায়। ডিম হইতে 5-7 দিন পরে নিম্ফ বহির্গত হয় এবং ইহারা পাঁচবার খোলস পরিত্যাগ করিয়া 15-18 দিনের মধ্যে প্রাপ্তবয়স্ক হয়। সদ্যজাত নিম্ফ সবুজ কিন্তু পরে ক্রমশঃ বাদামী হইয়া যায়। সবুজাভ বাদামী প্রাপ্তবয়স্করা প্রায় 15mm লম্বা হয় এবং ইহারা অনুকূল পরিবেশে 115 দিন বাঁচিয়া থাকিতে পারে।

বর্গ : থাইসানোপ্টেরা (Thysanoptera)

বালিওথ্রিপস্ বাইফরমিস্ (থাইসানোপ্টেরা : থ্রিপিডি) **Baliothrips biformis* Bagnall (Thysanoptera : Thripidae)

ধানের থ্রিপস্ (Rice thrips) বা ধানের চষি পোকা।

ক্ষতির লক্ষণ : নিম্ফ এবং পূর্ণাঙ্গ থ্রিপস্ ধানের কচি পাতার রস চুষিয়া খায়। বীজতলায় অথবা চারা ধানে সর্বাধিক আক্রমণ পরিলক্ষিত হয়। আক্রান্ত পাতায় পাণ্ডুর অথবা সাদা সরু সরু দাগ দেখা যায়, আক্রমণের আধিক্যে দাগগুলি যুক্ত হইয়া সমগ্র পাতাকেই বিবর্ণ করিয়া তুলিতে পারে। পরে পাতা দৈর্ঘ্য-বরাবর কিনারা হইতে মধ্যশিরার দিকে গুটাইয়া যায় এবং সমগ্র পাতা শুকাইয়া যায়। গুটানো পাতার ভিতর থ্রিপস্ পাওয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রী থ্রিপস্ নরম পাতার কলায় একটি করিয়া ডিম ঢুকাইয়া দেয়। ইহা 3 দিনের মধে ফুটিয়া নিম্ফ বহির্গত হয়। প্রায় সাদা রঙের নিম্ফগুলি গুটানো পাতার ভিতর বড় হইয়া প্রাপ্তবয়স্কে রূপান্তরিত হয়। নিম্ফ দশা 10-14 দিনে সমাপ্ত হয় এবং ইহার মধ্যে নিম্ফদের চারবার খোলস ছাড়িতে দেখা যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট প্রায় 20 দিন বাঁচিতে পারে। প্রাপ্তবয়স্কদের দেখিতে ক্ষুদ্র ও লম্বা। দেহের দৈর্ঘ্য 1mm হয়, রঙ ঘন বাদামী এবং ইহাদের অগ্র ও পশ্চাৎডানায় লম্বা রোম থাকায় ঝালরের মত দেখায়।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

ন্যাফালোক্রোসিস মিডিনালিস্ (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি) *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee (Lepidoptera : Pyralidae)

ধানের পাতামোড়া পোকা (Rice leaf folder)

ক্ষতির লক্ষণ : শূককীট পাতা আক্রমণ করিয়া পাতার দৈর্ঘ্য-বরাবর মুড়িয়া মোড়ানো অংশে বাস করে এবং পাতার সবুজ বস্তু ও কলা খাইয়া পাতা বিবর্ণ

* বর্তমানের পরিবর্তিত গণ নাম **Stenchaetothrips biformis Bagnall**

সাদা করিয়া ফেলে। অনেক সময় পাশাপাশি দুইটি পাতা শূককীট ইহার মুখ নিসৃত লালার সাহায্যে জুড়িয়া ফেলে। খুব বেশী আক্রমণ হইলে পাতার উপরের অংশ শুকাইয়া খড়ের মত হইয়া যায়। গাছের সর্বাধিক বিয়ান ছাড়ার সময় আক্রমণ বেশী হয়।

জীবন-চক্র : সমঙ্গ মথকে প্রায়ই দিনের বেলা গাছের ভিতর দেখা যায়। ইহার পীতাভ-বাদামী, লম্বায় 8-10 mm হয় এবং ডানা বিস্তার করিলে 10 mm হয়। ডানার ভিতর কয়েকটি সুস্পষ্ট ঢেউ খেলানো কাল রেখা বিদ্যমান এবং ডানার বাহিরের প্রান্তে একটি বৈশিষ্ট্যসূচক ঘোর বাদামী বা ধূসরবর্ণের দাগ আছে।

মথ পাতার যে কোন পিঠে মধ্যশিরার রেখা বরাবর 10-12টির দলে ডিম পাড়ে। ডিম দেখিতে চ্যাপ্টা, ডিম্বাকৃতি, হলুদ বর্ণের এবং ইহা 4 দিনে ফুটিয়া যায়। সরু সবুজ রঙের শূককীট মোড়ানো পাতার ভিতর 15-20 দিন অতিক্রান্ত করিয়া পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পাতার ভিতরেই পুত্তলী দশা হয়। পুত্তলী বাদামী বর্ণের এবং ইহা হইতে 6-8 দিন পরে মথ বহির্গত হয়। জীবন-চক্র সমাপ্ত হইতে 3-4 সপ্তাহ প্রয়োজন হয়।

নিম্ফুলা ডিপাংটালিস্ (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি) *Nymphula depunctalis* Guenee (Lepidoptera : Pyralidae)

ধানের চুঙ্গী পোকা (Rice caseworm)

ক্ষতির লক্ষণ : ধানের চুঙ্গী পোকা নীচু জলা জমিতে কোন কোন মরসুমে ধানের প্রভূত ক্ষতি করিয়া থাকে। শূককীট পাতার ডগা কাটিয়া নলাকৃতি খাপ তৈয়ারী করে এবং ইহার মধ্যে বাস করে। প্রত্যেক শূককীট পূর্ণরূপে বর্ধিত হইবার আগে কয়েকটি গাছ আক্রমণ করিয়া অনেক নলাকৃতি বাসা তৈয়ারী করে। তরুণ গাছ সর্বাপেক্ষা অধিক সংখ্যায় ক্ষতিগ্রস্ত হয়। শূককীট পাতা খায়, ফলে ইহা সাদা হইয়া যায়। শূককীট নলাকৃতি খাপের ভিতর আশ্রয় নিয়া ভাসিয়া বেড়ায় এবং এইভাবে ধানের জমিতে বিস্তারলাভ করে।

জীবন-চক্র : মথ নিশাচর এবং আলোক সন্ধানী। ইহা ছোট এবং দুর্বল; সাদা রঙের এবং অগ্র ও পশ্চাৎ ডানায় ঈষৎ পিঙ্গল আভাযুক্ত হলুদ রঙের ফোঁটা আছে। মথ প্রায় 3 সপ্তাহকাল বাঁচিয়া থাকিতে পারে। কচি পাতার উপর এক অথবা দুইটি পাশাপাশি সারিতে ডিম দেখা যায় এবং ইহা প্রায় 3 দিনের মধ্যে ফুটিয়া যায়। শূককীট ঈষৎ পিঙ্গল আভাযুক্ত কমলা রঙের মাথাসহ সবুজ রঙের। পূর্ণ দৈর্ঘ্যের শূককীট 20 mm হয় এবং ইহাদের দেহে কৃশ (Slender)। পার্শ্বীয়

ফলকা (Gills) থাকায় কিছু সময়ের জন্য জলের তলায় থাকিতে পারে। শূকদশা 15-20 দিন স্থায়ী হয়। পাশকাঠির গোড়ার অংশের সহিত সংযুক্ত পাতার নলের ভিতর মূকদশা প্রাপ্ত হয়। সমঙ্গ মথ 4-7 দিনের মধ্যে বাহির হইয়া আসে।

স্পোডোপ্‌টেরা মরিশিয়া (লেপিডপ্টেরা : নক্‌টুইডি) *Spodoptera mauritia* Boisduval (Lepidoptera : Noctuidae)

ধানের ঝাঁকবাঁধা লেদা পোকা (Rice swarming caterpillar)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ ধানের চারা হয় বীজতলায় অথবা মাঠে রোয়া অবস্থায় অসংখ্য শূককীটের দ্বারা আক্রান্ত হয়। শূককীট প্রথমে পাতা কুরিয়া কুরিয়া খায় এবং পাতার ছোট ছোট অংশ খায়। বড় হইবার সঙ্গে সঙ্গে ইহারা অত্যধিক পরিমাণে খাইতে শুরু করে এবং অল্প সময়েই মধ্যেই একটি মাঠ ধ্বংস করিয়া পরবর্তী মাঠে গমন করে। ইহারা অতি দ্রুত সংখ্যাবৃদ্ধি করিয়া সহজেই ছড়াইয়া পড়ে এবং বিপুল সংখ্যায় চলাফেরা করার জন্য ইহাদের প্রায়ই ঝাঁকবাঁধা শূককীট বলা হয়। শূককীটরা নিশাচর হওয়ায় সাধারণতঃ রাত্রের অন্ধকারে ধানের ক্ষতি হয়। তবে সাধারণতঃ ঝাঁকবাঁধা শূককীটের আক্রমণ মাঝে মাঝে ঘটে।

জীবন-চক্র ঃ মথ দৃঢ়ভাবে গঠিত, রঙ ধূসর বাদামী, 25-30 mm দীর্ঘ এবং ডানা বিস্তার করিলে 35 mm হয়। অগ্রডানা রেখাঙ্কিত এবং ডানার মধ্যস্থলে একটি স্পষ্ট কাল দাগ বিদ্যমান। পশ্চাৎডানা শ্বেতাভ বাদামী।

স্ত্রীমথ রাত্রে যৌনমিলনের 24 ঘন্টা পরে পাতার তলায় গুচ্ছে গুচ্ছে 1300 হইতে 2300 টি ডিম পাড়ে। ধূসর রোমে ঢাকা প্রতিটি গুচ্ছে 50 হইতে 300 টি ডিম থাকে। ডিম হইতে 2-5 দিন পরে শূককীট নির্গত হয়। নবজাত শূককীট সবুজ ও ক্ষুদ্র হওয়ায় পাতার পটভূমিকায় চেনা মুস্কিল হয়। পূর্ণদেহী শূককীট 35-40 mm লম্বা হয় এবং ইহাদের দেহের উপরিপৃষ্ঠ কালচে সবুজ। দেহের প্রতিটি পার্শ্বে তিনটি করিয়া ডোরা আছে। সর্বোচ্চ ডোরার ঠিক উপরে অতি স্পষ্ট অর্ধচন্দ্রাকৃতি কাল দাগ আছে। ইহারা 17 হইতে 32 দিন পরে মাটির ভিতর মূককীটে রূপান্তরিত হয়। মূককীট প্রায় 13mm লম্বা হয় এবং ইহা হইতে 7-10 দিন পরে সমঙ্গ মথ বহির্গত হয়।

মাইথিম্‌না সেপারেটা (লেপিডপ্টেরা : নক্টুইডি) *Mythimna separata* Walker (Lepidoptera : Noctuidae)

শিষ-কাটা লেদা পোকা (Ear-cutting caterpillar)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ মাইথিমনা সেপারেটা'র শূককীট বহুভোজী এবং প্রাথমিক অবস্থায় পাতা খাইয়া প্রায়ই কঙ্কালসার করিয়া দেয়। পরের অবস্থায় ইহারা

দলবদ্ধ হইয়া সন্ধ্যার পর হইতে পাতা ধ্বংস করে। শূককীটরা ষষ্ঠ এবং সর্বশেষ অবস্থায় রাত্রিবেলায় গাছের গোড়া ও মাটির আশ্রয়স্থল ত্যাগ করিয়া গাছ বাহিয়া উপরে উঠিয়া আসে এবং ফলন্ত ধানগাছের যৌগিক মঞ্জরী (Panicle) হইতে পুষ্পদণ্ড (Peduncle) কাটিয়া কাটিয়া নীচে ফেলিয়া দেয়। এই অবস্থাতেই গাছের সর্বাধিক ক্ষতি হইয়া ফলন ভীষণভাবে কমিয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ মথ গাছের কাণ্ড ও পত্রমূলের মধ্যে প্রায় 100 টির কয়েকটি স্তবকে ডিম পাড়ে এবং সেই ডিম হইতে 4-6 দিন পরে শূককীট বাহির হয়। শূককীটের উদরে মাত্র দুইজোড়া উপপদ (Prolegs) থাকায় ইহারা বৈশিষ্ট্যসূচক-ভাবে শরীর উঁচু করিয়া রজ্জুর ফাঁসের আকার (Looping action) নিয়া চলা-ফেরা করে। পূর্ণদেহী শূককীট প্রায় 25mm লম্বা হয় এবং ইহারা আলো এড়াইয়া চলে। শূকদশা 19-23 দিন স্থায়ী হয়। মুকদশা মাটির ভিতরে হয়। সাধারণ-ভাবে পুরুষরা তিনদিন পরে মরিয়া গেলেও স্ত্রীরা সাতদিন পর্যন্ত বাঁচিতে পারে। ইহাদের বছরে 5 টি জনু হয়।

লাওসিয়া বাইকলর (লেপিডপ্টেরা : লিমাকোডিডি) *Latoia bicolor* Walker (Lepidoptera : Limacodidae)

স্লাগ ক্যাটারপিলার (Slug caterpillar)

চলতি নাম : আচা (উত্তরবঙ্গে)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ শোঁয়াযুক্ত শূককীট ধানের কচি পাতা খাইয়া ক্ষতি করে। অধিক সংখ্যায় আক্রমণ করিলে কচি কাণ্ডসমেত উপরের অংশ ধ্বংস হয়। উত্তর-বঙ্গের জলপাইগুড়ি, কুচবিহার জিলা এবং শিলিগুড়ি মহকুমার কিছু কিছু অংশে ধানের বীজতলা, রোয়া আউশ ধান এবং আমন ধান প্রতি বছরই কমবেশী ক্ষতি-গ্রস্ত হয়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রীমথ পাতায় 10 হইতে 30 টির গুচ্ছে চ্যাপ্টা আঁশের মত ডিম পাড়ে। ডিম 5-8 দিন পরে ফুটিয়া হলুদ রঙের শোঁয়াযুক্ত শূককীট বাহির হয়। ইহারা 7টি অবস্থার (Stage) ভিতর দিয়া গঠন সম্পূর্ণ করে। পূর্ণাঙ্গ শূককীট বলিষ্ঠ, উজ্জ্বল হরিদ্রাভ সবুজ রঙের এবং ইহাদের পৃষ্ঠদেশে 3টি নীলাভ ডোরা দেখা যায়। এই ডোরাগুলি 4টি পৃষ্ঠ ও পার্শ্বদেশীয় গুটিকা (Tubercles) হইতে উত্থিত শোঁয়ার (Spines) গুচ্ছের সহিত পর্যায়ান্বিত হয়। খাড়া খাড়া কাঁটার মত শোঁয়াগুলি বিষাক্ত, গায়ে লাগিলে ভীষণ চুলকানি শুরু হয়। শূককীটের জীবনকাল 34-42 দিন। শূককীট পাতায় বা কাণ্ডে বাদামী রঙের ডিম্বাকৃতি গুটি (Cocoon) তৈয়ারী করে এবং ইহার ভিতরে মুকদশা প্রাপ্ত হয়। গ্রীষ্ম ও

বর্ষা ঋতুতে 22 24 দিনে পুত্তলী অবস্থা সমাপ্ত হইয়া সবুজ রঙের মথ বাহির হয়। জীবন-চক্র শেষ হইতে মোট 64-77 দিন প্রয়োজন হয় এবং বছরে ইহাদের 4 টি জন্ম হয়।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

ডিক্লাডিস্পা আর্মিজেরা (কোলিঅপ্টেরা : ক্রাইসোমিলিডি) *Dicladispa armigera* (Olivier) [Coleoptera : Chrysomelidae]

ধানের হিস্পা (Rice hispa)

চলতি নাম : পামরী পোকা, লক্ষ্মী পোকা ইত্যাদি।

ক্ষতির লক্ষণ : পামরী পোকার প্রাপ্তবয়স্করা এবং ইহাদের শূককীটরা (Grubs) ধানের চারা অবস্থায় অধিক সংখ্যায় আক্রমণ করিয়া থাকে।

পূর্ণাঙ্গ বিট্‌ল্‌রা পাতার সবুজ অংশ কুরিয়া কুরিয়া খাইয়া শুধু বহিস্ত্বকের ঝিল্লীটুকু রাখিয়া দেয়। আক্রমণের শুরুতে পাতার দৈর্ঘ্য বরাবর বৈশিষ্ট্যপূর্ণ সাদা সাদা ডোরা দাগ দেখা যায়। শূককীটরা বহিস্ত্বকের ঝিল্লীদ্বয়ের মধ্যে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায় এবং ফোস্কার মত অনিয়মিত সাদা দাগের সৃষ্টি করে। আক্রমণের আধিক্যে আক্রান্ত অংশগুলি সাদা হইয়া শুকাইতে থাকে এবং অবশেষে সমগ্র পাতা ডগার দিক হইতে শুকাইয়া যায়।

জীবন-চক্র : স্ত্রী বিট্‌ল্ একটি একটি করিয়া প্রায় 55 টি ডিম পাতার অঙ্কীয় পৃষ্ঠে ত্বকের নীচে আংশিকভাবে প্রবেশ করাইয়া দেয়। সাধারণতঃ ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ডিমগুলি পাতার ডগার দিকে আংশিক ঢাকা অবস্থায় পাওয়া যায় এবং ইহারা 4-5 দিন পরে ফুটিয়া যায়। হালকা হলুদ রঙের শূককীট পাতার কলায় ঢুকিয়া যায় এবং সেখানে 7-12 দিন ধরিয়া খাইয়া প্রায় 5·5 mm লম্বা হয় এবং পুত্তলিতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলি দেখিতে চ্যাপ্টা এবং বাদামী রঙের এবং ইহারা 4-5 দিন পরে বিট্‌ল্-এ রূপান্তরিত হয়। বিট্‌ল্‌দের জীবনকাল 15-16 দিন। মেঘলা কিন্তু প্রায় বৃষ্টিহীন মাস পামরী পোকার আবির্ভাবের পক্ষে অনুকূল কারণ বৃষ্টিপাত বিট্‌ল্‌দের সংখ্যা কমাইয়া আনে।

কাণ্ডভোজী (Stem feeders)

বর্গ : ডিপ্টেরা (Diptera)

অরসিওলিয়া অরাইজি (ডিপ্টেরা : সিসিডোমাইয়িডি) *Orseolia oryzae* (Wood-Mason) [Diptera : Cecidomyiidae]

গল মিজ (Gall midge)

চলতি নাম : ভেঁপু পোকা, সাঁই প্রভৃতি।

ক্ষতির লক্ষণ : শূককীট (Maggot) বর্ধনশীল ডগা আক্রমণ করার ফলে পাশ-কাঠিতে নলাকৃতি স্ফীতি দেখা দেয় এবং পাশকাঠি ফাঁপা হইয়া রূপালীবর্ণের নলে রূপান্তরিত হয়। ইহাদের 'পেঁয়াজ পাতা' বলা হয়। ইহা কাণ্ডবেষ্টকেরই রূপান্তর এবং ইহার শীর্ষে একটি ছোট পাতা থাকে। ভেঁপু পোকার পদহীন শূককীট কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূলের ভিতর দিয়া নীচে নামিয়া আসে এবং ডগার মুকুলে অথবা পার্শ্বমুকুলে পেঁছায়। ডগার বিটপে (Shoots) পেঁছিয়া ইহারা বর্ধনশীল ডগার গোড়ার অংশ খায়। ক্রমাগত খাওয়া এবং শূককীটের দেহনিঃসৃত একপ্রকার উত্তেজক রস (Cecidogen)-এর ক্রিয়ার ফলে একটি ডিম্বাকার প্রকোষ্ঠ শূককীটকে ঘিরিয়া রচিত হয়। ধীরে ধীরে এই প্রকোষ্ঠটি বর্ধিত হইয়া একটি ফাঁপা নলাকৃতি স্ফীতিতে (Gall) রূপান্তরিত হয়।

জীবন-চক্র : ভেঁপু পোকার (মশার) আবির্ভাবের জন্য অধিক আর্দ্রতার প্রয়োজন হয় এবং ইহা জলা জমিতে ঘাস এবং বন্য ধানগাছে শুষ্ক ঋতু অতিবাহিত করে। বর্ষা শুরু হইবার পরে বন্য আশ্রয়দাতা গাছসমূহের মধ্যে ইহাদের বৃদ্ধি পরিলক্ষিত হয়। ভেঁপু পোকার সংখ্যা ক্রমশঃ বৃদ্ধি পাইতে থাকে এবং অবশেষে ইহারা ধান চাষের মরসুমে ধানগাছকে আক্রমণ করে।

অনেকটা বড় মশার মত দেখিতে পূর্ণাঙ্গ পুরুষরা লম্বায় প্রায় 3mm হয় এবং ইহাদের শরীরের বর্ণ হরিদ্রাভ বাদামী। পূর্ণাঙ্গ স্ত্রী কীটরা লম্বায় 3·5mm পর্যন্ত হইতে পারে এবং ইহাদের দেহের বর্ণ উজ্জ্বল রক্তিমাভ বাদামী। প্রাপ্তবয়স্ক কীটেরা 1-3 দিন বাঁচিতে পারে। নিষিক্ত স্ত্রীকীটরা নির্গত হইবার কয়েক ঘন্টা পর হইতেই ডিম পাড়িতে শুরু করে। একটি স্ত্রীকীট 150-200 ডিম পাড়িতে পারে এবং এই ডিমগুলি পত্রমূলের ক্ষুদ্র শল্কপত্রে বা লিগিউলে (Ligules), পাতায় এবং কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূলে পাওয়া যায়। ডিম লম্বা, নলাকৃতি এবং ইহার রঙ সাদা অথবা গোলাপী হয় কিন্তু ফুটিবার আগে ডিমের রঙ চক্চকে পীতাভ হইয়া যায়। ডিম লম্বায় 0·5 mm এবং চওড়ায় 0·125 mm হয়। ডিম পাড়িবার পর হইতে ফুটিবার সময় 3-4 দিন।

ডিম হইতে নির্গত শূককীট 1mm লম্বা হয় এবং ইহার অগ্রভাগ তীক্ষ্ণ হয়। ইহারা বড় হইয়া প্রায় 3mm হয় এবং তখন ইহাদের রঙ ননীতুল্য হইতে ফিকা লাল হইয়া যায়। শূককীটের জীবনকাল 15-20 দিন এবং ইহার পরে পুত্তলীদশা হয়।

পুত্তলী নলের গোড়ায় থাকে। ইহা লম্বায় 2·0-2·5mm এবং চওড়ায় 0·6-0·8mm হয়। প্রথমে ইহাদের রঙ হাল্কা গোলাপী থাকে কিন্তু পরে কালচে গোলাপী হইতে লাল হইয়া যায়। সাধারণতঃ 2 হইতে 8 দিনে পুত্তলীকাল শেষ

করিয়া ইহা পূর্ণাঙ্গ মশা হিসাবে নির্গত হয়।

মশা হিসাবে নির্গত হইবার আগে পুত্তলী নলের শীর্ষে ইহার উদরের কাঁটা দিয়া একটি ছিদ্র করে এবং শরীরের অর্ধাংশ বাহির করিয়া দেয়। পুত্তলীর ত্বক অতঃপর ফাটিয়া যায় এবং সাধারণ ক্ষেত্রে রাত্রে মশা নির্গত হয়।

ধানের কীটশত্রুর আবির্ভাবের কাল এবং অর্থনীতি চৌকাঠ (Phenology of rice pests and economic threshold)

পশ্চিমবঙ্গের বিভিন্ন অঞ্চলে বিভিন্ন সময়ে আউশ, আমন ও বোরো ধানের চাষ হইয়া থাকে। এই প্রদেশের কৃষি প্রধানতঃ বৃষ্টিনির্ভর, কিন্তু বার্ষিক বৃষ্টির পরিমাণ সর্বত্র সমান নয়। যেমন দার্জিলিং ও জলপাইগুড়ি জেলায় গড় বার্ষিক বৃষ্টিপাতের পরিমাণ প্রায় 3000 mm অথচ বাঁকুড়া জেলায় ইহার পরিমাণ প্রায় 1250 mm। তাই বিভিন্ন অঞ্চলে ধানের বীজ বপন বা চারা রোয়ার সময়ের তারতম্য হেতু বিভিন্ন কীটপতঙ্গের আর্বিভাব কালের মধ্যেও পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়। অবশ্য কীটপতঙ্গের বংশবিস্তার এবং প্রাদুর্ভাবের পক্ষে অনুকূল জলবায়ু বিশেষ করিয়া উষ্ণতা ও আপেক্ষিক আর্দ্রতার একটি বিরাট অবদান আছে।

মাঠের ফসল দর্শন এবং নিয়মিত পর্যবেক্ষণ (Survey and surveillance) করিয়া কীটপতঙ্গ খুঁজিয়া বাহির করিয়া ইহাদের সনাক্তকরণ, সংখ্যা, ফসল ও কীটের অবস্থা, জলবায়ু প্রভৃতি সংশ্লিষ্ট বিষয়ের বিশদ বিবরণ সংগ্রহ করা সুসংহত কীট নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনার একটি অপরিহার্য অঙ্গ। কীটশত্রুর সংখ্যা অথবা ফসলে আক্রমণজনিত ক্ষতির পরিমাণ অর্থনীতির চৌকাঠ অতিক্রম করিলে অথবা তীব্র হইলে নির্বাচিত কীটনাশক ব্যবহার করা উচিত। ধানের বিভিন্ন কীটশত্রুর আবির্ভাবের সময় ও অর্থনীতিক চৌকাঠ বা আক্রমণের তীব্রতা সারণীতে প্রদত্ত হইল

ধানের কীটশত্রুর আবির্ভাব কাল ও অর্থনৈতিক চৌকাঠের সারণী

ধানের বিভিন্ন অবস্থা ও কীটশত্রু	আবির্ভাবের সময় আউশ	আমন	বোরো	অর্থনৈতিক চৌকাঠ/ আক্রমণের তীব্রতা
বীজতলা				
গল মিজ, স্টেম বোরার, থ্রিপ্‌স্‌	এপ্রিল-মে	জুন-জুলাই	স্টেম বোরারঃ জানুয়ারীর শেষ হইতে 15 ফেব্রুয়ারী	মাঝামাঝি হইতে তীব্র

ধানের বিভিন্ন অবস্থা ও কীটশত্রু	আবির্ভাবের সময় আউশ	আমন	বোরো	অর্থ নৈতিক চৌকাঠ/ আক্রমণের তীব্রতা
চাষের প্রথম অবস্থায়				
লিফ ফোল্ডার	মে-জুন	জুন-আগষ্ট	ফেব্রুয়ারী	গুছিতে 1টি ক্ষতিগ্রস্ত পাতা
স্টেম বোরার	ঐ	ঐ	ঐ	5% ডেড হার্ট অথবা প্রতি বর্গ মিটারে 1 টি ডিমের গাদা
পাতা ও গাছ শোষক পোকা	ঐ	ঐ	জানুয়ারী-ফেব্রুয়ারী	গুছিতে 5·10টি কীট
গল মিজ	ঐ	জুলাই-সেপ্টেম্বর	—	কীট অধ্যুষিত অঞ্চলেঃ প্রতি বর্গ মিটারে 1টি গল অথবা অনুধ্যষিত অঞ্চলে 5% ক্ষতিগ্রস্ত পাশকাঠি
হিস্‌পা	ঐ	জুন-আগষ্ট	জানুয়ারী	গুছিতে 1টি পূর্ণাঙ্গ কীট বা 1টি ক্ষতিগ্রস্ত পাতা
পাশকাঠি ছাড়ার মধ্যমাবস্থা				
স্টেম বোরার	জুন	আগষ্ট-সেপ্টেম্বর	ফেব্রুয়ারী-মার্চ	5% ডেড হার্ট
গল মিজ	ঐ	ঐ	—	5% আক্রান্ত পাশকাঠি
হিস্‌পা	ঐ	ঐ	ফেব্রুয়ারী-মার্চ	গুছিতে 1টি পূর্ণাঙ্গ কীট বা 1-2 টি ক্ষতিগ্রস্ত পাতা
ব্রাউন অথবা হোয়াইট ব্যাক্ট প্ল্যান্টহপার	ঐ	ঐ	ঐ	গুছিতে 5-10টি কীট

ধানের বিভিন্ন অবস্থা ও কীটশক্রর	আবির্ভাবের সময় আউশ	আমন	বোরো	অর্থনীতিক চৌকাঠ/ আক্রমণের তীব্রতা
কেস ওয়ার্ম	ঐ	ঐ	—	গুছিতে 1-2 টি কেস বা পাতার নলাকৃতি টুকরা
সবুজ শ্যামা পোকা	ঐ	ঐ	ফেব্রুয়ারী-মার্চ	গুছিতে 20 টি কীট
লিফ ফোল্ডার	ঐ	ঐ	মার্চ	গুছিতে 1-2 টি সদ্য ক্ষতি-গ্রস্ত পাতা
মঞ্জরীর প্রারম্ভ হইতে থোড় অবস্থা				
স্টেম বোরার	জুলাই	সেপ্টেম্বর-অক্টোবর	মার্চ	প্রতি বর্গমিটারে 1টি মথ
লিফ ফোল্ডার	ঐ	ঐ	ঐ	গুছিতে 1-2 টি সদ্য ক্ষতি-গ্রস্ত পাতা
সবুজ শ্যামা পোকা	ঐ	ঐ	ঐ	গুছিতে 20 টি কীট
ব্রাউন অথবা হোয়াইট ব্যাক্ট প্ল্যান্টহপার	ঐ	ঐ	ঐ	গুছিতে5-10 টি কীট
পুষ্প-মঞ্জরী আসা বা পরবর্তী সময়ে				
মঞ্জরী আসা-কালীন স্টেম বোরার	জুলাই	অক্টোবর	মার্চের মাঝা-মাঝি হইতে এপ্রিলের মাঝামাঝি	প্রতি বর্গ মিটারে 1 টি মথ
ব্রাউন অথবা হোয়াইট ব্যাক্ট প্ল্যান্টহপার	জুলাই-আগষ্ট	অক্টোবর-নভেম্বর	এপ্রিল-মে	গুছিতে 5-10 টি অথবা ততোধিক কীট
ইয়ার কাটিং ক্যাটারপিলার	আগষ্ট-সেপ্টেম্বর	অক্টোবর-নভেম্বর	এপ্রিল-মে	গুছিতে 1টি কীড়া
গন্ধী বাগ	আগষ্ট	অক্টোবর	মার্চ-এপ্রিল	গুছিতে 1 বা একাধিক কীট

কীটশত্রু দমন (Control of insect pests)

সুসংহত বা অবেক্ষিত (Integrated or supervised) কীট দমন পদ্ধতির সাহায্যে শুধুমাত্র কীটনাশকের উপর নির্ভর না করিয়া নানাবিধ উন্নত ও সময়োচিত কৃষি কার্যবিধি এবং কীটদমন পদ্ধতির সমন্বয় ঘটাইয়া কীট নিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থা করিতে হইবে। বিভিন্ন সম্ভাব্য কার্যবিধি এবং দমন পদ্ধতির কথা বলা হইল।

1. **উৎপাদনমূলক কার্যবিধি (Cultural practices)**

1. ধান কাটার পরে জমি কর্ষণ করিতে হইবে। ধানের কর্তিত গোড়া বা নাড়া (Stubbles) এবং অনেক সময় নাড়া হইতে নবোদ্গত পাশকাঠি (Ratoon) চাষ দিয়া তুলিয়া ফেলিতে হইবে। বীজতলার পরিত্যক্ত অতিরিক্ত চারা নষ্ট করিয়া ফেলিতে হইবে।

2. কীট সহনশীল শংসিত (Certified) বীজ ব্যবহার করিতে হইবে। বীজ বপনের আগে শোধন করিয়া লইতে হইবে।

3. সম্ভাব্য ক্ষেত্রে দীর্ঘমেয়াদী ধানের জাতের পরিবর্তে স্বল্পমেয়াদী ধানের চাষ করা উচিত। ইহাতে শস্য পর্যায় সম্ভব হইবে।

4. যেখানে সম্ভব সেখানে ঠিক সময়ে চাষ করিতে হইবে কারণ সাধারণতঃ বিলম্বে বোনা বা রোয়া ধানে অধিকতর সংখ্যায় কীটপতঙ্গের আক্রমণ হইবার আশঙ্কা থাকে।

5. সেচের সুবিধাযুক্ত জমিতে গ্রামের সব বা অধিকাংশ কৃষকের প্রয়োজনীয় ধানের চারা একলপ্তে তৈয়ারী করার উদ্দেশ্যে যৌথ বীজতলা (Community nursery) করা ভাল। ইহার ফলে কীটশত্রু ও রোগ প্রতিরোধ এবং বীজতলায় অন্যান্য পরিচর্যা করা সহজতর হইবে।

6. বীজতলায় চারা বড় হইলে অন্ততঃ একবার কীটনাশক ব্যবহার করা উচিত।

7. সুষম সার ব্যবহার করিতে হইবে অর্থাৎ মাটি পরীক্ষার ভিত্তিতে নাইট্রোজেন, ফসফেট ও পটাশ সার ব্যবহার করিতে হইবে। ধানের ক্ষেতে নাইট্রোজেন সার সবটাই একবারে না দিয়া প্রয়োজন অনুসারে কয়েকবারে দেওয়া ভাল।

8. ঘাস ও আগাছামুক্ত পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন চাষ করিতে হইবে। জমির আইল পরিষ্কার রাখিতে হইবে।

9. কীট অধ্যুষিত অঞ্চলে বিশেষ করিয়া বাদামী শোষক পোকা অথবা সাদা পিঠযুক্ত শোষক পোকা অধ্যুষিত অঞ্চলে সারিতে ধান রোয়ার সময় প্রতি 3 মিটার

অন্তর 30 সেন্টিমিটার জমি ফাঁকা (Alley) রাখিতে হইবে।

10. সম্ভাব্য ক্ষেত্রে নিয়ন্ত্রিত জলসেচ করা উচিত।

11. নিয়মিত ক্ষেত দর্শন ও পুঙ্খানুপুঙ্খরূপে পর্যবেক্ষণ (Survey and surveillance) করিয়া কীটের প্রথম আবির্ভাব বা আক্রমণ সম্পর্কে সতর্ক থাকিতে হইবে এবং প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করিতে হইবে।

B. যান্ত্রিক ও ভৌত দমন (Mechanical and Physical Control)

1. বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে কায়িক শ্রম প্রয়োগ করিয়া মাজরা পোকার ডিমের গাদা সংগ্রহ করিয়া, পামরী পোকা আক্রান্ত জমির উপর দিয়া দুই প্রান্ত হইতে কেরোসিন তেল মিশ্রিত দড়ি টানিয়া, হাত-জাল ঘুরাইয়া অথবা ব্যাগ-জাল ((Bagnet) ব্যবহার করিয়া ধানের ফড়িং ও গন্ধী পোকা ধরিয়া কীটের আক্রমণ প্রাথমিক অবস্থায় প্রশমিত করা সম্ভব।

2. দর্শন ও পর্যবেক্ষণের অপরিহার্য অংশ হিসাবে সন্ধ্যার পরে বিজলী বাতি অথবা পেট্রোম্যাক্স বাতির সাহায্যে তৈয়ারী করা আলোক ফাঁদে (Light trap) আলোক সন্ধানী কীটশত্রুদের উড়ন্ত অবস্থায় আটক করিয়া ইহাদের দৈনন্দিন সংখ্যা নির্ধারণ করা সম্ভব। কীটের সংখ্যা ক্রমশঃ বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইলে মাঠে ফসলের অবস্থা ও কীটশত্রুর সংখ্যা বা ক্ষতি দেখিয়া কীটনাশক ব্যবহার করা যাইতে পারে। বাদামী শোষক পোকা আটক করার জন্য হলুদ বর্ণের চেটাল পাত্র (Pan) ব্যবহার করা যাইতে পারে। এই পাত্রে তৈল ও জলের মিশ্রণ রাখা হয়। বর্তমানে পৃথিবীর কয়েকটি উন্নত দেশে রাসায়নিক যৌন আকর্ষক বা ফিরোমোন (Pheromones) ব্যবহার করিয়া বিভিন্ন সময়ে প্রজাতিগত কীটশত্রুর সংখ্যার হ্রাস ও বৃদ্ধি নির্ধারণ করা হয়।

3. জমি হইতে মাত্রাতিরিক্ত ও বদ্ধ জল বাহির করিয়া দিয়া কীটবিশেষের নিয়ন্ত্রণ সম্ভব, যেমন ধানের চুঙ্গী পোকা (Rice case worm)। আবার মাঠে জল প্রবেশ করাইয়া বিশেষ কীট নিয়ন্ত্রণ করা যাইতে পারে, যেমন ধান ও আলুর মোল ক্রিকেট (Mole cricket) বা গ্রাইলোট্যাল্পা আফ্রিকানা (*Gryllotalpa africana* Pal de Beavois)

4. কীটশত্রুর সংখ্যা বৃদ্ধি পাইলে সন্ধ্যার পরে সমবেতভাবে মাঠের আইলে আইলে মশাল অথবা দাহ্য পদার্থ জ্বালাইয়া কীট ধ্বংস করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

C. জীববিদ্যামূলক দমন (Biological Control)

ধানের বিভিন্ন কীটশত্রু ডিম্বাবস্থায়, কীড়া বা পুত্তলী এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় নানা-প্রকার পরজীবী ও পরভূক কীটপতঙ্গ, মাকড়শা ও অন্যান্য প্রাণীশত্রুর দ্বারা

আক্রান্ত হইয়া হ্রাসপ্রাপ্ত হয়। কিছু পরজীবী কীট যেমন ট্রাইকোগ্রামা (*Trichogramma*) টেলি.নামাস (*Telenomus*), টেট্রাস্টিকাস (*Tetrastichus*) প্রভৃতি গবেষণাগারে কৃত্রিম উপায়ে পালন বা সংখ্যাবৃদ্ধি করিয়া কীটাক্রান্ত ধানের জমিতে ছাড়িয়া দেওয়া যাইতে পারে। বিপুল সংখ্যায় পরজীবী বা পরভূক কীট ছাড়া সর্বত্র বা সবসময় সম্ভবপর নয়। তাই মাকড়শা, মিরিড বাগ (Mirid bug), কীটভক্ষণকারী পক্ষীকুল সহ বিভিন্ন পরভূক প্রাণীকুল, ডিম ও কীড়ার পরজীবী কীট প্রভৃতির সংরক্ষণ (Conservation) ও সংখ্যাবৃদ্ধির (Augmentation) প্রতি যথেষ্ট যত্নবান হওয়া একান্ত প্রয়োজন। ফসলের আর্থিক ক্ষতি অথবা ক্ষতিকর কীটের সংখ্যাবৃদ্ধির বিচারে যদি নিতান্তই কীটনাশক ব্যবহার করিতে হয় তবে নির্বাচিত কীটনাশক হইবে স্বল্প মেয়াদী, বিশেষ করিয়া দানাযুক্ত কীটনাশক ও অন্তর্বাহী কীটনাশক যাহাতে পরজীবী ও পরভূক কীটপতঙ্গের সংখ্যা মারাত্মকভাবে হ্রাস না পায়।

D. রাসায়নিক পদ্ধতির সাহায্যে কীটদমন (Pest control with chemicals)

বীজতলায় ও চারায় কীটনাশকের ব্যবহার (Use of insecticdes in seed-beds and for seedlings)

বীজতলায় চারার বয়স 10 দিন হইলে দানাদার কীটনাশক যেমন ফোরেট 10% অথবা কার্বোফ্যুরান 3% প্রতি 10 শতকে যথাক্রমে 500 gm অথবা 1·5 kg হারে ব্যবহার করিতে হইবে। কীটনাশক শুষ্ক অবস্থায় ছড়াইতে হইবে এবং ব্যবহারের পরে 2·5-5·0 cm জল 5-7 দিন ধরিয়া রাখিতে হইবে। শুষ্ক বীজতলায় এবং যেখানে বীজতলায় জল ধরিয়া রাখা সম্ভবপর নয় সেখানে প্রতি 10 লিটার জলে 5 ml ফসফামিডন 85% মিশাইয়া গাছে ছিটাইতে হইবে। দীর্ঘমেয়াদী আমন ধানের বীজতলায় প্রথম কীটনাশক ছিটাইবার 20 দিন পরে দ্বিতীয়বার একই মাত্রায় ফসফামিডন স্প্রে করিতে হইবে।

বীজতলায় স্প্রে করা সম্ভব না হইলে চারা রুইবার আগে চারা তুলিয়া 0·02% শক্তিযুক্ত ক্লোর্‌পাইরিফস্ (Chlorpyriphos) অবদ্রবে (প্রতি লিটার জলে 1ml) 12 ঘন্টা চারা ডুবাইয়া রাখিয়া রোয়া করিলে সুফল পাওয়া যায়।

ধানের জমিতে কীটনাশকের ব্যবহার (Use of insecticides in rice fields)

ধানের ক্ষেতে মাজরা, সবুজ শ্যামা ও ঐ জাতীয় শোষক পোকা ও ভেঁপু

পোকার আক্রমণ তীব্র হইলে অথবা অর্থনীতিক চৌকাঠ অতিক্রম করিলে উচ্চ অবস্থানের জমিতে চারা রোয়ার 30-35 দিনের মধ্যে যে কোন একটি দানাদার কীটনাশক ব্যবহার করিতে হইবে। দানাদার কীটনাশক ব্যবহার করার পরে জমিতে 2·5-5·0 cm জল 5-7 দিন ধরিয়া রাখিতে হইবে।

যেখানে জলের চাপ বেশী থাকার জন্য অথবা চারার বয়স বেশী হওয়ার জন্য দানাদার কীটনাশক ব্যবহার করা সম্ভব নয় সেখানে যে কোন একটি তরল কীটনাশক ব্যবহার করিতে হইবে।

দানাদার ও তরল কীটনাশকের নামগুলি সারণীতে প্রদত্ত হইল।

পামরী, চুঙ্গীপোকা, পাতামোড়া পোকা, গন্ধী পোকা, ঝাঁকবাঁধা লেদা পোকা, শীষকাটা লেদা পোকা প্রভৃতির আক্রমণ ক্রমশঃ বৃদ্ধি পাইলে হেক্টার প্রতি 12 kg হারে BHC 10% গুড়া ছড়াইয়া সুফল পাওয়া যায়। বিকল্প ব্যবস্থা হিসাবে প্রতি লিটার জলে 5 gm BHC 50% জলে গোলা গুঁড়া মিশাইয়া সিঞ্চন স্প্রে হিসাবে ব্যবহার করিয়া সুফল পাওয়া যায়। ঝাঁকবাঁধা ও শীষকাটা লেদা পোকা দমনের জন্য প্রতি 10 লিটার জলে 5ml ডাইক্লোর্ ভস্ 76% মিশাইয়া সিঞ্চন করা যায়।

প্রধান কীটশত্রু দমনের জন্য কীটনাশকের সারণী

কীটনাশকের নাম	প্রতি লিটার জলে কীটনাশকের পরিমাণ (মিলিলিটার)	হেক্টার প্রতি কীটনাশকের পরিমাণ (কিলোগ্রাম)
দানাদার কীটনাশক		
ফোরেট 10%	—	10
কুইনালফস 5%	—	20
এণ্ডোসালফান 4%	—	25
কার্বোফ্যুরান 3%	—	30
তরল কীটনাশক		
ফসফামিডন 85%	0·5	—
মিথাইল প্যারাথিয়ন 50%	1	—
ফেনথিয়ন 50%	1	—
কুইনাল্ ফস্ 25%	1·5	—
এণ্ডোসালফান 35%	2	—

বাদামী শোষক পোকা অথবা সাদা পিঠযুক্ত গাছশোষক পোকার সংখ্যা বৃদ্ধি পাইলে সারণীতে উল্লিখিত যে কোন একটি কীটনাশক গাছের গোড়ার দিকে বিকালে ব্যবহার করিতে হইবে।

বাদামী ও সাদা পিঠযুক্ত শোষক পোকার জন্য কীটনাশকের সারণী

কীটনাশকের নাম	প্রতি লিটার জলে কীটনাশকের পরিমাণ	হেক্টার প্রতি কীটনাশকের পরিমাণ
তরল কীটনাশক	(মিলিলিটার)	(কিলোগ্রাম)
ডাইক্লোরভস্ 76%	0·75	—
মনোক্রোটোফস্ 36%	1	—
ক্লোরপাইরিফস্ 20%	2	—
জলে গোলা গুঁড়া		
কার্বারিল 50%	2·5	—
গুঁড়া কীটনাশক		
কার্বারিল 5%	—	20
ম্যালাথিয়ন 5%	—	20
মিথাইল প্যারাথিয়ন 2%	—	25

স্প্রের জলের প্রয়োজন (Spray fluid requirement)

কোন নির্দিষ্ট আয়তনের ক্ষেত্র ভালভাবে স্প্রে করিতে হইলে যে পরিমাণ জলের প্রয়োজন হয় তাহা নির্ভর করে গাছ বোনা বা রোয়ার দুরত্ব, গাছের বয়স, গাছের দ্বারা আচ্ছাদিত জায়গা, ব্যবহারকারীর দক্ষতা, কীটনাশক ছিটাইবার যন্ত্রের রকম (Type), সিঞ্চন যন্ত্রের (Sprayer) প্রেসার চেম্বারে (Pressure chamber) বায়ু চাপ, কণিকার আয়তন প্রভৃতি কারণের উপর।

হস্তচালিত উচ্চ আয়তনের (High volume) স্প্রেয়ার ব্যবহার করিলে যে পরিমাণ জল ধানের বিভিন্ন বয়সে প্রয়োজন হইতে পারে তাহা হইল :

(a) বীজতলায় : প্রতি হেক্টারে 250-300 লিটার,

(b) লাগাইবার 30 দিন বয়স পর্যন্ত : প্রতি হেক্টারে 350-450 লিটার,

(c) লাগাইবার 30-50 দিন বয়স পর্যন্ত : প্রতি হেক্টারে 500-600 লিটার,

(d) লাগাইবার 50 দিন এবং পরে : প্রতি হেক্টারে 700-800 লিটার।

ধানগাছের মঞ্জরীত অবস্থায় কীটনাশক ব্যবহার করা অত্যাবশ্যক হইলে

দ্বিপ্রহরের পর অথবা বিকালে কীটনাশক ব্যবহার করিতে হইবে।

গম : **Wheat** (*Triticum aestivum* Linnaeus)

যব : **Barley** (*Hordeum vulgare* Linnaeus)

জই : **Oats** (*Avena sativa* Linnaeus)

গম, যব ও জই এর কীটশত্রুর সংখ্যা বেশী নয়। এই শস্য (Cereal) তিনটির প্রধান কীটশত্রুদের কথা বলা হইল।

বর্গ : আইসোপ্টেরা (Isoptera)

ওডোন্‌টোটার্‌মিস ওবিসাস্‌ (*Odontotermes obesus* Rambur)

মাইক্রোটার্‌মিস ওবিসাই (*Microtermes obesi* Holmgren)

(আইসোপ্টেরা : টারমিটিডি ; Isoptera : Termetidae)

উই পোকা বা সাদা পিঁপড়ে (Termites or white ants)

চলতি নাম : উই পোকা

উইপোকা সামাজিক গোষ্ঠীর অন্তর্ভুক্ত। ইহারা মাটির তলায় উপনিবেশ (Colony) স্থাপন করিয়া বাস করে। ইহাদের উপনিবেশের বাসা (Nests) বা ঢিবি (Mounds) মাটির উপরের স্তর ছাড়াইয়া বহির্মুখী হয় না। ইহারা মাটির প্রায় 3 মিটার গভীরে বাস করিতে পারে। এত নীচে কেবলমাত্র ছত্রাকের প্রকোষ্ঠ পাওয়া যায়। সাধারণ ক্ষেত্রে রাণীকে (Queen) ছত্রাক প্রকোষ্ঠের মাঝখানে বাসার অভ্যন্তরে একটি ক্ষুদ্র কক্ষে পাওয়া যায়। ইহার ডিমের গাদাগুলি ছত্রাকদেহে পাওয়া যায়। এই উই পোকার কলোনীতে কর্মী (Workers) ও সৈনিক (Soldiers) শ্রেণী পাওয়া যায়, কর্মীরা সুগঠিত হয়।

দুইটি প্রজাতির উই পোকাই গমের অন্যতম প্রধান কীটশত্রু। অনেক সময় অঙ্কুরিত গমের প্রায় 25 শতাংশ নষ্ট করিতে দেখা গিয়াছে। যে সব অঞ্চল উষ্ণ এবং মাটিতে রস কম থাকে সে সব অঞ্চলে গম গাছের গোড়া ইহারা খাইয়া ফেলে ; এমন কি মার্চ-এপ্রিল মাসে পাকা গমগাছও ইহারা বাদ দেয় না।

গম বপনের সময় প্রতি হেক্টার জমিতে 28 কেজি হারে 5% অলড্রিন (Aldrin) গুঁড়া ছড়াইয়া দিয়া উই পোকা দমন করা যায়।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera) ; উপবর্গ : হোমোপ্টেরা (Homoptera)

সাইজ্যাফিস্‌ গ্র্যামিনাম (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি) : *Schizaphis graminum* Rondani (Hemiptera : Aphididae)

রোপ্যালোসাইফাম মেইডিস্ (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি) : *Rhopalosiphum maidis* Fitch (Hemiptera : Aphididae)

সাইটোবিয়ন এ্যাভিনি (হেমিপ্টেরা : Aphididae)

Sitobion avenae Fabricius (Hemiptera : Aphididae)

জাব পোকা (Aphid)

জাব পোকা গম, যব, জই প্রভৃতি শস্যের একটি অপ্রধান কীটশত্রু।

ক্ষতির লক্ষণ : পূর্ণাঙ্গ জাব পোকা এবং ইহার নিম্ফরা পাতা, নরম কাণ্ড এবং শীষ হইতে রস চুষিয়া খায়।

জীবন-চক্র : অন্যান্য শীতকালীন জাব পোকার ন্যায় গম, যব ও জইএর জাব পোকারা শীতকালে দ্রুত হারে বংশ বৃদ্ধি করিয়া বিরাট কলোনীর সৃষ্টি করে। ইহাদের সংখ্যা ফেব্রুয়ারী-মার্চ মাসে গম পাকার মুখে খুব বৃদ্ধি পায়। স্ত্রী জাব পোকা যৌন মিলন ছাড়াই নিম্ফদের জন্ম দিতে পারে। সক্রিয় প্রজননের ঋতুতে কোন পুরুষ জাব পোকার উপস্থিতি লক্ষ্য করা যায় না এবং বংশবৃদ্ধির হার খুব দ্রুত। গম পাকিবার পরে যখন গ্রীষ্মকাল সমাগত হয় তখন স্ত্রী ও পুরুষ জাব পোকার ডানা সৃষ্টি হয় এবং ইহারা দূর্বা ঘাস (*Cynodon dactylon*) এবং অন্যান্য গাছে প্রচরণ করে। এফিড কি ভাবে গ্রীষ্ম ও বর্ষা ঋতু কাটায় সে সম্পর্কে সম্যক তথ্যের অভাব আছে। ডিসেম্বর-জানুয়ারী মাসে গম ও অন্যান্য শস্যে পুনরায় উপস্থিত হয়।

দমন ব্যবস্থা : জাব পোকার দ্বারা আক্রান্ত শস্য ম্যালাথিয়ন 0·5% অথবা মিথাইল ডিমিটন/মিথাইল প্যারাথিয়ন/ডাইমিথোয়েট 0·03% শক্তিতে 15 দিন অন্তর স্প্রে করিয়া কীটমুক্ত করা যায়।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

সিসেমিয়া ইনফারেন্স (লেপিডপ্টেরা : নক্টুইডি)

Sesamia inferens (Walker) [Lepidoptera : Noctuidae]

গোলাপী মাজরা পোকা (Pink borer)

ক্ষতির লক্ষণ : ডিম হইতে কীড়া বাহির হইয়া কাণ্ডের ভিতর ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে, ফলে শীষ দানাবিহীন বা চিটা হইয়া যায়। মার্চ-এপ্রিল মাসে গমের ক্ষেত্রে অনেক সময় প্রচুর সাদা শীষ খাড়া অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায়।

জীবন-চক্র : মথরা নিশাচর এবং ইহারা পাতায় ডিম পাড়ে। ডিম 8-10 দিন পরে ফুটিয়া ক্ষুদ্র কীড়া বাহির হয় এবং ইহারা ক্রমশঃ কাণ্ডের ভিতর ছিদ্র

করিয়া ভিতরে প্রবেশ করে। কীড়া 4-5 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণদেহী হয় এবং হয় কাণ্ডের ভিতর অথবা কাণ্ড ও পাতার মাঝখানে পুত্তলী অবস্থা প্রাপ্ত হয়। প্রায় দুই সপ্তাহ পরে পুত্তলী হইতে মথ বহির্গত হয়।

দমন ব্যবস্থা : ধানের মাজরা পোকা দমনের অনুরূপ।

শ্রেণী : নিমাটোডা (Nematoda)

বর্গ : টাইলেনকিডা (Tylenchida)

এ্যানগুইণা ট্রিটিসি (টাইলেনকিডা : টাইলেনকিডি)

Anguina tritici (Steinbuch, 1799 ; Filipjev, 1936)

(Tylenchida : Tylenchidae)

গমের গল নিমাটোড (Wheat gall nematode)

বর্তমানে পশ্চিমবঙ্গের বিভিন্ন অঞ্চলে 'ইয়ার কক্‌ল' রোগজনিত ক্ষতি গমে পরিলক্ষিত হইতেছে। গম ছাড়া এই নিমাটোডঘটিত রোগ যব ও জই শস্যেও হইয়া থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ : গুরুতররূপে আক্রান্ত গাছগুলি খর্বকায় ও দুর্বল হইয়া যায় এবং এই গাছের পাতাগুলি কুঞ্চিত হইয়া অবশেষে গুটাইয়া যায় অথবা পাক খাইয়া যায়। শীষ ছোট হইয়া যায় এবং অনেক সময় আক্রমণের আধিক্যে শীষ পুরাপুরি বাহির হয় না। ক্ষতির সর্বাপেক্ষা বৈশিষ্ট্যপূর্ণ লক্ষণ হইল প্রত্যেক দানা 1-4 টি গল বা স্ফীতিতে রূপান্তরিত হয় এবং প্রত্যেক স্ফীতির মধ্যে 3000-32600টি দ্বিতীয় অবস্থার তরুণ (Second stage juveniles) নিমাটোড সুপ্ত অবস্থায় পাওয়া যায়। নিমাটোড সুপ্ত অবস্থায় 32 বছর থাকিতে পারে।

জীবন-চক্র : শস্য কাটার সময় যে সব স্ফীতকায় কাল রঙের দানা মাঠে পড়িয়া থাকে এবং বীজের সহিত মিশিয়া যায় সে সব দানাই আক্রমণের প্রধান উৎস। আক্রান্ত বীজ মাঠে বপন করিলে দানা জল শুষিয়া লইয়া নরম হয় এবং নিমাটোড মুক্ত হইয়া মাঠে চলিয়া যায়। মাঠ হইতে ইহারা পরজীবীরূপে গাছ বাহিয়া উপরে ওঠে এবং কচি পাতা এবং বর্ধনশীল ডগা খাইতে শুরু করে। পরে গাছ যখন শীষের অবস্থায় আসে তখন পুষ্প-মুকুলের আচ্ছকলায় ঢুকিয়া যায় এবং স্বাভাবিক বীজের পরিবর্তে ফোঁড়ার ন্যায় স্ফীতির সৃষ্টি করে। বর্ধনশীল স্ফীতির ভিতর লার্ভা (Larvae) পুরুষ এবং স্ত্রী হিসাবে বড় হয়। এই অবস্থায় একটি স্ফীতির মধ্যে 40 টি স্ত্রী কৃমি এবং সমসংখ্যক পুরুষ থাকিতে পারে। ইহারা স্ফীতির ভিতর মিলিত হয় এবং গর্ভিণী স্ত্রী বহুসংখ্যক ডিম পাড়ে। ডিম

হইতে তরুণ লার্ভা বাহির হইয়া দ্বিতীয় অবস্থা পর্যন্ত বর্ধিত হইয়া সুপ্ত অবস্থায় প্রবেশ করে এবং পরবর্তী বপনের ঋতু পর্যন্ত এই অবস্থায় শুষ্ক স্ফীতির মধ্যে থাকিয়া যায়। বছরে ইহাদের একটিই জন্ম (Generation) হয়।

দমন ব্যবস্থা : লবণ জল (18 কেজি সাধারণ লবণ 100 লিটার জলে গুলিয়া) তৈয়ারী করিয়া তাহার ভিতর গমের বীজ ছাড়িয়া দিলে পুষ্ট নিরোগ বীজ তলায় ডুবিয়া যাইবে এবং আক্রান্ত বীজ ভাসিয়া উঠিবে। ভাসমান বীজ হাত দিয়া তুলিয়া ফেলিয়া ধ্বংস করিয়া ফেলিতে হইবে। অতিরিক্ত লবণ জল সঙ্গে সঙ্গে বাহিরে ফেলিয়া দিয়া নিরোগ বীজ 2-3 বার টাটকা জলে ভাল করিয়া ধৌত করিতে হইবে, নতুবা লবণ জলে বীজের অঙ্কুরোদ্গম ক্ষমতা ক্ষতিগ্রস্ত হইবে। অতএব লবণ জলে বীজ 10 মিনিটের অধিক সময় রাখা চলিবে না।

গম, যব ও জই শস্যের অপর একটি অপ্রধান কীটশত্রু হইল কাট ওয়ার্ম (Cutworms) বা কাটুই পোকা (*Agrotis ipsilon* Hufner)। আলুর কীট-শত্রুর প্রসঙ্গে কাটুই পোকা সম্পর্কে বলা হইয়াছে।

জোয়ার, ভুট্টা এবং মিলেট
(Jowar, Maize and Millets)

পশ্চিমবঙ্গে জোয়ার, ভুট্টা, বাজরা এবং মিলেট বা ছোট দানাশস্যের চাষের এলাকা খুব কম এবং এই সব শস্যের ক্ষতিকর কীটপতঙ্গ সম্পর্কে বিবরণ যৎকিঞ্চিৎ।

জোয়ার (*Sorghum bicolor* Moench)

বর্গ : ডিপ্টেরা (Diptera)

এ্যাথারিগোনা ভেরিয়া সোকাটা (ডিপ্টেরা : এ্যান্থোমাইইডি)
Atherigona varia soccata Rondani (Diptera : Anthomyidae)
জোয়ারের কাণ্ডরন্ধ্রক মাছি (Jowar shoot fly)

ক্ষতির লক্ষণ : চারা গাছের প্রথম অবস্থায় 5 সপ্তাহ অবধি ক্ষতি হইয়া থাকে। মাছির ম্যাগট বা কীড়া প্রধান বীটপ (Shoot) খায়, ফলে বর্ধমান ডগা বিনষ্ট হইয়া গাছ প্রায় মরিয়া যায়। নবীন গাছে বৈশিষ্ট্যমূলক শুষ্ক মাঝপাতা বা 'ডেড হার্ট' (Dead heart) লক্ষণ প্রকাশ পায় এবং সাধারণ ক্ষেত্রে সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে ক্ষতি সর্বাধিক হইয়া থাকে।

জীবন-চক্র : স্ত্রী কীট একটি পাতার তলার পৃষ্ঠে 1-3 টি ডিম পাড়ে এবং ইহাকে সর্বমোট প্রায় 40 টি ডিম পাড়িতে দেখা যায়। ডিম্বাবস্থা 2-3 দিন স্থায়ী

হয়। ম্যাগট নবীন গাছের বীটপে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায় এবং মাঝের বীটপ মারিয়া ফেলিয়া ইহার পচিত শাঁস খায়। ইহারা 10-12 দিনের মধ্যে শূকদশা সমাপ্ত করিয়া চারা গাছের গোড়ায় পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলীদশা 6-8 দিন স্থায়ী হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ জোয়ারের কাণ্ডরন্ধ্রক মাছি দমনের জন্য নানাবিধ পদ্ধতি সমন্বায়িত করিতে হইবে। ইহাদের কয়েকটি হইল ঃ (1) বীজ বপনের হার বৃদ্ধি করা, (2) শুষ্ক মাঝ-পাতাযুক্ত গাছ তুলিয়া ফেলিয়া নষ্ট করা, (3) সহনশীল জাতের চাষ করা, (4) বপনের সময় বিন্যস্ত করা, (5) বীজ কার্বোফ্যুরান দিয়া শোধন করা (20 ঃ 1) অথবা সারিতে বপন করা বীজের খাতে (Furrows) প্রতি হেক্টার জমিতে 2·5-3·0 kg (কার্যকরী উপাদান) কার্বোফ্যুরান অথবা ফোরেট অথবা ডাইসালফোটন দানা কীটনাশক ব্যবহার করা।

কন্টারিনিয়া সর্ঘিকোলা (ডিপ্টেরা ঃ সিসিডোমাইইডি) ঃ *Contarinia sorghicola* Coquillett (Diptera : Cecidomyidae)

জোয়ারের মশা (Sorghum midge)

ম্যাগট মঞ্জরিত গাছের বর্ধনশীল গর্ভাশয় (Ovaries) খাইয়া দানার ক্ষতি করে। পূর্ণাঙ্গ কীট দেখিতে মশার ন্যায় ছোট, দুর্ব্বল এবং ইহারা 2-3 দিন বাঁচে। ইহাদের উদর উজ্জ্বল কমলা রঙের।

দমন ব্যবস্থা ঃ মঞ্জরী প্রস্ফুটিত হইবার আগে প্রতি হেক্টার জমিতে এণ্ডোসালফান 0·5 kg অথবা কার্বারিল 0·5 kg অথবা লিন্ডেন 0·25 kg স্প্রে করিতে হইবে।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

কাইলো পারটেলাস (লেপিডপ্টেরা ঃ পাইরালিডি) ঃ *Chilo partellus* Swinhoe (Lepidoptera : Pyralidae)

জোয়ারের মাজরা পোকা (Sorghum stem borer)

ধানের কীটশত্রুর প্রসঙ্গে কাইলো পারটেলাস্ সম্পর্কে তথ্য পরিবেশিত হইয়াছে। এখানে কিছু অতিরিক্ত বর্ণনা দেওয়া হইল।

জোয়ারের এই মাজরা পোকা ভুট্টা গাছেরও ক্ষতি করিয়া থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া কাণ্ডে ও শিষে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া অভ্যন্তরীণ কলা খায়। প্রথম অবস্থায় গাছে শুষ্ক মাঝপাতা বা 'ডেড হার্ট' দেখা যায়। কমবয়সী গাছই অধিক সংখ্যায় আক্রান্ত হয়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রীমথ পাতার তলায় গুচ্ছে গুচ্ছে ডিম পাড়ে। একটি মথ গড়ে 225টি ডিম পাড়ে। ডিম 2-5 দিনে ফুটিয়া কীড়া কাণ্ড ছিদ্র করিয়া ভিতরে ঢুকিয়া যায় এবং গ্রীষ্মকালে 6-7 টি অবস্থার ভিতর দিয়া মোট 28 হইতে 50 দিনে পূর্ণগঠিত হয়। শীতকালে এই সময় দীর্ঘায়িত হইয়া 193 দিন পর্যন্ত লাগিতে পারে। পুত্তলী অবস্থা কাণ্ডের ভিতর 2-15 দিনে সমাপ্ত হয়। মথের জীবন-কাল 2-12 দিন।

দমন ব্যবস্থা ঃ বিভিন্ন ব্যবস্থার সমন্বয় ঘটাইতে হইবে, যেমন (1) বপনের সময় বীজের হার বৃদ্ধি করা, (2) আক্রান্ত গাছের অপসারণ ও ধ্বংসসাধন, (3) পুরাতন নাড়ার অপসারণ, (4) প্রতি হেক্টার জমিতে 0·5 kg (কার্যকরী উপাদান) কার্বারিল স্প্রে করা, (5) বীজ বপনের 20-30 দিন পরে সেভিডল (4 : 4) অথবা এণ্ডোসালফান (4%) দানা জোয়ার গাছের কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূলাবর্তে যথাক্রমে 7 এবং 9 কেজি হারে ব্যবহার করা।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

ক্যালোকরিস্ এ্যানগুস্টেটাস্ (হেমিপ্টেরা ঃ মিরিডি) ঃ *Calocoris angustatus* Lethierry (Hemiptera : Miridae)

জোয়ারের শিষ-শোষক পোকা (Sorghum earhead bug)

নিম্ফ বা অপূর্ণাঙ্গ কীট এবং প্রাপ্তবয়স্করা বর্ধনশীল পুষ্প-মঞ্জরীর নরম দানা হইতে রস চুষিয়া খায়, ফলে 15 হইতে 35 শতাংশ দানার গঠন হয় না।

দমন ব্যবস্থা ঃ শিষ পরিপুষ্ট হইবার সময় 10% বি এইচ সি অথবা 5% কার্বারিল বা ম্যালাথিয়ন প্রতি হেক্টারে 15-20 কেজি হারে ছড়াইতে হইবে।

রোপ্যালোসাইফাম মেইডিস (হেমিপ্টেরা ঃ এফিডিডি) ঃ *Rhopalosiphum maidis* Fitch (Hemiptera : Aphididae)

জাব পোকা (Aphid)

নিম্ফ ও পূর্ণাঙ্গ জাব পোকা পাতা ও কাণ্ডের রস চুষিয়া খায়। অধিক সংখ্যায় আক্রমণ করিলে জাব পোকার দেহনিঃসৃত মধুর নির্যাস (Honeydew) এর উপর কাল রঙের ভুষা ছত্রাক (Sooty mould) জন্মায়, ফলে সালোকসংশ্লেষ ব্যাহত হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ গম, যব ও জই শস্যের ভিতর আলোচিত হইয়াছে।

বর্গ ঃ অর্থোপ্টেরা (Orthoptera)

হিরোগ্লাইফাস নাইগ্রোরেপ্লিটাস (অর্থোপটেরা ঃ এ্যাক্রিডিডি) ঃ *Hieroglyp-*

hus nigrorepletus Bolivar (Orthoptera : Acridiidae)

ফাড্কা ফড়িং (Phadka grasshopper)

ক্ষতির লক্ষণ : ফাড্কা ফড়িং গাছের পাতা খাইয়া ক্ষতির করে।

জীবন-চক্র : এই প্রজাতির ফড়িংএর বক্ষের উপরিপৃষ্ঠে 3-4টি কাল ডোরা অনুদৈর্ঘ্যভাবে বিদ্যমান। পূর্ণাঙ্গ ফড়িং মে-জুন মাসে বহির্গত হয় এবং মাঠের আইলের ধার বরাবর মাটির 5-12 cm নীচে অক্টোবর নভেম্বর মাসে ডিম পাড়ে। ইহাদের ছোটে ডানা আছে তাই ইহারা অল্প দূরত্বে উড়িতে পারে। ফড়িংরা বারংবার যৌন মিলন করিয়া কয়েক দফায় ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রী ফড়িং 3-6টি ডিমের শুঁটি পাড়ে ; ইহার প্রত্যেকটি শুঁটির মধ্যে 20-50টি ডিম থাকে। পরের ঋতুতে উপযুক্ত আর্দ্রতা পাইয়া ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয়। ডিম ফুটিবার ক্ষমতা তিন বৎসর পর্যন্ত বিদ্যমান থাকে।

দমন ব্যবস্থা : শস্য কাটার পরে গভীরভাবে জমি কর্ষণ করিয়া ডিম নষ্ট করিয়া এবং কয়েকবার বি এইচ সি 10% গুঁড়া ছড়াইয়া ফড়িং দমন সম্ভব।

ভুট্টা (*Zea mays* Linnaeus)

ভুট্টাকে প্রায়ই 'ভারতীয় শস্য' (Indian corn) বলা হয়। পশ্চিমবঙ্গের জলপাইগুড়ি জেলার ডুয়ার্স অঞ্চল, কালিম্পং ও আসানসোল মহকুমাদ্বয় সহ অন্যত্র বিক্ষিপ্তভাবে ইহার চাষ হইয়া থাকে। ভুট্টার প্রধান কীটশত্রুগুলি হইল :

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

কিলো পার্টেলাস (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Chilo partellus Swinhoe (Lepidoptera : Pyralidae)

ভুট্টার ডাঁটা ছিদ্রকারী পোকা (Maize stalk boor)

ধান ও জোয়ারের কাটশত্রুদের ভিতর আলোচিত হইয়াছে।

সিসেমিয়া ইনফারেন্স (লেপিডপ্টেরা : নক্টুইডি)

Sesamia inferens (Walker) [Lepidoptera : Noctuidae]

ধান, গম, যব ও জই এর কীটশত্রুর প্রসঙ্গে আলোচিত হইয়াছে।

এ্যামস্যাক্টা মুরাই (লেপিডপ্টেরা : আর্কটিডি)

Amsacta moorei Butler (Lepidoptera : Arctiidae)

লাল শুঁয়া পোকা (Red hairy caterpillar)

লাল শুঁয়া পোকা ভুট্টা ছাড়া জোয়ার ও বাজরা গাছেও কীটশত্রু হিসাবে দেখা যায়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ লাল শুঁয়া পোকা ভুট্টা গাছের পাতা খায়। আক্রমণ বেশী হইলে গাছ প্রায় পত্রহীন হইয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ লাল শুঁয়া পোকা অপ্রতুল বৃষ্টিপাতযুক্ত অঞ্চলে কীটশত্রুরূপে অধিক ক্ষতি করিয়া থাকে। স্ত্রীমথ পাতার তলার পৃষ্ঠে 95 হইতে 880 টির থোকায় প্রায় 1500 টি ডিম পাড়ে এবং ইহা 2-4 দিনের মধ্যে ফুটিয়া শূককীট বাহির হয়। ইহারা 2-4 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণদেহী হয়, তখন ইহাদের শরীরের দৈর্ঘ্য 5-6 cm হয় এবং শরীর কমলা অথবা বাদামী রোমে ঢাকা থাকে। শূক-কীটরা খুব তৎপর প্রকৃতির এবং ইহারা এক ক্ষেত্র হইতে অন্য ক্ষেত্রে ঝাঁক বাঁধিয়া গমন করে। মাটির অনেক নীচে ইহাদের পুত্তলী অবস্থা হয়। সমঙ্গ মথ পরের ঋতুতে বৃষ্টি পাইয়া জুন-জুলাই মাসে বাহির হয়। বছরে ইহাদের একটিই জনু হয়।

দমন ব্যবস্থা : গুঁড়া কীটনাশক, 10% বি এইচ সি অথবা 2% মিথাইল প্যারাথিয়ন ছড়াইয়া এবং সমবেতভাবে প্রতিরোধ ব্যবস্থা গড়িয়া তুলিয়া লাল শুঁয়া পোকার আক্রমণ প্রশমিত করা সম্ভব।

বর্গ ঃ অর্থোপটেরা (Orthoptera)

হিরোগ্লাইফাস নাইগ্রোরেপ্লিটাস (অর্থোপটেরা : এ্যাক্রিডিডি)
Hieroglyphus nigrorepletus Bolivar (Orthoptera : Acridiidae)
ফাড্কা ফড়িং জোয়ারের নীচে আলোচিত হইয়াছে।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

রোপ্যালোসাইফাম্ মেইডিস্ (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি) ঃ *Rhopalosiphum maidis* Fitch (Hemiptera ঃ Aphididae) গম, যব, জই শস্য এবং জোয়ারের নীচে আলোচিত হইয়াছে।

বর্গ ঃ আইসোপ্টেরা (Isoptera)

ওডোন্টোটার্মিস্ ওবিসাস (*Odontotermes obesus* Rambur) মাইক্রোটারমিস ওবিসাই (*Microtermes obesi* Holmgren) (আইসো-প্টেরা : টারমিটিডি ; Isoptera ঃ Termetidae)
উই পোকা গম, যব ও জই শস্যের কীটশত্রুর আলোচনা প্রসঙ্গে বর্ণিত হইয়াছে।

বাজরা (*Pennisetum typhoides* Staph and Hubbard)

বাজরার কয়েকটি প্রধান কীটশত্রু হইল :

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

লাইট্টা টেনউইকলিস্ (কোলিঅপ্টেরা : মেলয়ডি)

Lytta tenuicollis Pallas (Coleoptera : Meloidae)

জোনাব্রিস পস্টুলাটা (কোলিঅপ্টেরা : মেলয়ডি) : *Zonabris pustulata* Thunberg (Coleoptera : Meloidae)

ব্লিস্টার বিট্ল্ (Blister beetle)

ক্ষতির লক্ষণ : পূর্ণাঙ্গ ব্লিস্টার বিট্লরা ফুল ও পরাগ (Pollens) খাইয়া ক্ষতি করে।

জীবন-ইতিহাস : স্ত্রী বিট্ল মাটিতে বেশ কিছু সংখ্যক (2000-10000) ডিম পাড়ে। ইহাদের শূককীটরা অর্থোপ্টেরা (Orthoptera বা ফড়িং, পঙ্গপাল এবং ক্রিকেট জাতীয় কীট) এবং হাইমেনঅপ্টেরা (Hymenoptera বা পিঁপড়া ও বোলতাজাতীয় কীট) বর্গদ্বয়ের ডিম খাইয়া ধ্বংস করে। শূককীট খোলস ছাড়িয়া এক অবস্থা হইতে অপর অবস্থায় যাইবার সময় কয়েকটি বৈশিষ্ট্যমূলক অবস্থায় রূপান্তরিত হয়। ইহাকে হাইপারমেটামরফোসিস্ (Hypermetamorphosis) বলে।

দমন ব্যবস্থা : বাজরা গাছে পুষ্পমঞ্জরী আসার সময় 10% বি-এইচ-সি অথবা 5% কার্বারিল গুঁড়া ছড়াইয়া ফল পাওয়া যায়।

বর্গ : ডিপ্টেরা (Diptera)

এ্যাথারিগোনা এ্যাপ্রক্সিমেটা (ডিপ্টেরা : এ্যানথোমাইইডি)

Atherigona approximata Malloch (Diptera : Anthomyidae)

ডাঁটার মাছি : (Shoot fly)

ক্ষতির লক্ষণ : মাছির ম্যাগট বা শূককীট গাছের নবীন অবস্থায় কলা খাইয়া শুষ্ক মাঝপাতা (Dead hearts) এবং বৃদ্ধির শেষে দানাবিহীন শীষের সৃষ্টি করে।

দমন ব্যবস্থা : জোয়ার শস্যের মধ্যে বর্ণনা করা হইয়াছে।

বাজরার অন্যান্য কীটশত্রু হইল এ্যামস্যাক্টা মুরাই (*Amsacta moorei*), সিসেমিয়া ইনফারেন্স (*Sesamia inferens*) ও কাইলো পারটেলাস (*Chilo partellas*)। ইহাদের সম্পর্কে ভুট্টা শস্য, ধান ও গম এবং ধান ও জোয়ার শস্যের কীটশত্রুর প্রসঙ্গে বলা হইয়াছে।

রাগী (*Eleusine coracana* Gaertn)

রাগী শস্যের কয়েকটি প্রধান কীটশত্রুর কথা বলা হইল।

রাগীর সর্বাপেক্ষা ক্ষতিকর কীটশত্রু গোলাপী মাজরা পোকা বা সিসেমিয়া ইনফারেন্স (*Sesamia inferens*)। মসৃণ ও বেলনাকার দেহের এই মাজরা পোকা বিশেষভাবে রাগী শস্যের প্রথমাবস্থায় খুব ক্ষতি করে। ইহার সম্পর্কে ধান ও গমের কীটশত্রুর প্রসঙ্গে আলোচনা করা হইয়াছে।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা

স্যালুরিয়া ইনফাইসিটা (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Saluria inficita Walker (Lepidoptera : Pyralidae)

রাগীর মাজরা পোকা **(Ragi stem borer)**

ইহা রাগী শস্যের একটি প্রজাতিগত (Specific) মাজরা পোকা। ইহার মথের ননীতুল্য সাদা কীড়া মাটির নিকটবর্তী কাণ্ডে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায় এবং কাণ্ডের ভিতরই পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। এই ছোট আকৃতির মথের অগ্রডানা ঘন বাদামী এবং ইহার কিনারায় ফিকা সাদা রঙের দাগ আছে।

দমন ব্যবস্থা : জোয়ারের মাজরা পোকার অনুরূপ।

এস্টিগ্মেন এক্সিগুয়া (লেপিডপ্টেরা : আর্কটিডি)

Estigmene exiqua Hubner (Lepidoptera : Arctiidae)

কাল শুঁয়া পোকা (Black hairy caterpillar)

বিভিন্ন মিলেটের মধ্যে বিশেষভাবে রাগী শস্যের পাতা ও কচি শিষ এই কীটশত্রুর কাল এবং ঘন শুঁয়ায় ঢাকা কীড়ারা খাইয়া ক্ষতিগ্রস্ত করে।

পূর্ণাঙ্গ মথ আকৃতিতে বড়, ননীতুল্য সাদা এবং ইহাদের মাথায়, শরীরে এবং ডানায় টকটকে লাল দাগ আছে। মথ পাতায় ডিম পাড়ে এবং শূককীটরা পাতা খাইয়া বড় হয়।

দমন ব্যবস্থা : ভুট্টা শস্যের নীচে বর্ণিত লাল শুঁয়া পোকার অনুরূপ।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

টেট্রান্যুরা হিরসুটা (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি) : *Tetraneura hirsuta* Baker (Hemiptera : Aphididae)

রাগীর শিকড়ের জাব পোকা (Ragi root aphid)

ক্ষুদ্র আকৃতির বিবর্ণ সাদা রঙের জাব পোকা রাগীর শিকড়ে দলবদ্ধভাবে বাস করে এবং রস চুষিয়া ক্ষতি করে। অনেক সময় ইহাদের সহিত পিঁপড়া দেখা যায়। আক্রমণের আধিক্যে গাছ হলুদবর্ণ ধারণ করিয়া খর্বকায় হইয়া যায়।

গাছের গোড়ায় একটি ফসফেটঘটিত কীটনাশক স্প্রে করিয়া ফল পাওয়া যায়।

খরিফ ডালশস্য (Kharif pulses)

খরিফ খন্দে বা বর্ষাঋতুতে যে সব ডালশস্যের চাষ করা হয় তাহাদের মধ্যে অড়হর, মুগ, কলাই এবং বরবটি উল্লেখযোগ্য। এই সব ফসলের প্রধান কীটশত্রুর কথা বলা হইল।

রেড গ্রাম বা পিজিওন পি (Red gram or Pigeon pea) বা অড়হর [*Cajanus cajan* (Linnaeus) Millsp.]

বর্গ ঃ আইসোপ্‌টেরা (Isoptera)

ওডোনটোটার্‌মিস্ ওবিসাস (*Odontotermes obesus* Rambur)

মাইক্রোটার্‌মিস্ ওবিসাই (*Microtermes obesi* Holmgren)

(আইসোপ্টেরা ঃ টারমিটিডি ; Isoptera : Termetidae)

টারমাইট বা উই পোকার বিষয়ে গমশস্যের কীটশত্রুর প্রসঙ্গে আলোচিত হইয়াছে।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

হেলিওথিস আর্মিজেরা [লেপিডপ্টেরা নকটুইডি]

Heliothis armigera Hubner (Lepidoptera : Noctuidae)

পড বোরার (Pod borer) বা শুঁটিছিদ্রকারী পোকা

এই কীটশত্রু অড়হর গাছের বিশেষ ক্ষতি করে। অড়হর ছাড়া মটরশুঁটি, তামাক, জোয়ার, ভুট্টা, সূর্যমুখী প্রভৃতি ফসলেরও অনিষ্ট করে। অর্থাৎ এই কীট বহুভোজী (Polyphagus)।

ক্ষতির লক্ষণ : এই কীটশত্রুর কীড়া প্রথমে পাতা, ফুল প্রভৃতি খায়, তারপর ইহারা ফল বা শুঁটির মধ্যে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায় এবং ফলের ভিতরের বীজ বিনষ্ট করে।

জীবন চক্র ঃ শুঁটিছিদ্রকারী কীটের হালকা বাদামী রঙের স্ত্রীমথ কচি শুঁটির ত্বকের ভিতর অথবা কচি কাণ্ডের ভিতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ডিম ঢুকাইয়া দেয়। স্ত্রী মথের একবারে 1000টি পর্যন্ত ডিম পাড়িবার ক্ষমতা থাকে, ইহার ফলে হঠাৎ পোকার সংখ্যা বাড়িয়া যায়। ডিম দেখিতে চকচকে সবুজাভ হলুদ এবং গোলাকার। ডিম 2-4 দিনে ফুটিয়া কীড়া বাহির হয়। ফেব্রুয়ারী মাসে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হইতে 5-6 দিন সময় লাগে। কীড়াগুলি প্রথমে অপ্রস্ফুটিত ফুল ও কচি পাতা খায় তারপর ফলের মধ্যে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া পড়ে। ইহারা কিন্তু কখনই শুঁটির মধ্যে সম্পূর্ণরূপে প্রবেশ করে না, শরীরের পিছনের অংশ বাহিরে ঝুলিতে

থাকে। এইভাবে কীড়াগুলি একটি শুঁটি বিনষ্ট করিয়া অন্য শুঁটিতে গিয়া ক্ষতি করে। ঋতুর উপর নির্ভর করিয়া কীড়া 13 হইতে 19 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয় এবং তখন ইহাদের দৈর্ঘ্য হয় প্রায় 35mm। পূর্ণগঠিত কীড়া দেখিতে সবুজাভ বাদামী এবং ইহাদের দেহে কালচে হলুদ ডোরা আছে। শুঁটি হইতে বাহিরে আসিয়া ইহারা মাটির ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। গ্রীষ্ম ও বর্ষা ঋতুতে পুত্তলী অবস্থা 8-15 দিনে সমাপ্ত হয়। কিন্তু শীতকালে ইহা দীর্ঘায়িত হয়। বছরে শুঁটিছিদ্রকারী কীটের 8টি জনু হইতে পারে।

দমন ব্যবস্থা : এই পোকা দমনের জন্য পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন চাষ এবং নিয়মিত পর্যবেক্ষণ করিয়া কীটের আবির্ভাবের প্রতি লক্ষ্য রাখিতে হইবে। কীটের উপস্থিতি বা আক্রমণজনিত ক্ষতির লক্ষণ প্রকাশ পাইলে এণ্ডোসালফান 35% প্রতি লিটার জলে 1·5 ml পরিমাণ অথবা ফেনিট্রোথায়ন 50% প্রতি লিটার জলে 2ml, কিংবা কার্বারিল 50% প্রতি লিটার জলে 4 gm হিসাবে মিশাইয়া স্প্রে করিতে হইবে। অন্যথায় 5% শক্তি বিশিষ্ট ম্যালাথায়ন গুঁড়া একর প্রতি 10 কেজি হারে ছড়াইয়া সুফল পাওয়া যায়। প্রয়োজন বোধে কীটের আক্রমণ রোধ করিবার জন্য 10-12 দিন অন্তর আর একবার বা দুইবার কীটনাশক ব্যবহার করিবার প্রয়োজন হইতে পারে।

এক্সিলাস্টিস্ এ্যাটোমোসা (লেপিডপ্টেরা : টেরোফোরিডি)

Exelastis atomosa Walshingham (Lepidoptera : Pterophoridae)

প্লুম মথ বোরার (Plume moth borer)

ক্ষতির লক্ষণ : পাখির পালকের মত ডানাযুক্ত প্লুম মথের শুঁয়াযুক্ত কীড়া প্রথমে ফুল খায়, পরে শুঁটির মধ্যে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া গিয়া বর্ধনশীল বীজ খায়।

জীবন চক্র : স্ত্রী মথ অড়হর গাছের কচি শুঁটি, ফুলের কুঁড়ি অথবা পাতায় একটি একটি করিয়া 17 হইতে 19টি ডিম পাড়ে এবং এই ডিম 3-4 দিনে ফুটিয়া ক্ষুদ্র শূককীট নির্গত হয়। ইহারা শুঁটির মধ্যে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায় এবং বীজ খাইয়া 20 হইতে 25 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয়। শূককীট দেখিতে সবুজাভ বাদামী এবং ইহাদের শরীর ছোট শুঁয়ায় ঢাকা থাকে। পূর্ণগঠিত শূককীট 1·3 cm লম্বা হয়। পুত্তলী অবস্থা শুঁটির পৃষ্ঠে হয় এবং পুত্তলীদের দেখিতে শূককীটদের অনুরূপ। পুত্তলী অবস্থা 3-7 দিনে সমাপ্ত হয়। এই কীটশত্রু প্রায় সারা বছর ধরিয়াই তৎপর থাকে যদিও বর্ষাকালে ইহাদের উপদ্রব বেশী হয়।

দমন ব্যবস্থা : শুঁটি ছিদ্রকারী কীটের অনুরূপ।

বর্গ : ডিপ্টেরা (Diptera)

এ্যাগ্রোমাইজা অবটুসা (ডিপ্টেরা : এ্যাগ্রোমাইজিডি)

Agromyza obtusa Mallas (Diptera : Agromyzidae)

শুঁটির মাছি (Pod fly)

গুরুত্বের বিচারে শুঁটি ছিদ্রকারী পোকার পরেই ইহার স্থান এবং উত্তর ভারতে এই কীটের উপদ্রব অধিক হইয়া থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ : মাছির ম্যাগটরা শুঁটির ভিতরস্থ বীজের ভিতর ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায়, ফলে আংশিকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত বীজে জীবাণু ও ছত্রাক সংক্রমণের আশঙ্কা থাকে। অনেক ক্ষেত্রে অড়হর শুঁটির প্রায় 60% ক্ষতি পরিলক্ষিত হইয়াছে। ক্ষতিগ্রস্ত বীজ মানুষের খাদ্য হিসাবে ব্যবহারের অনুপযুক্ত হইয়া পড়ে।

জীবন চক্র : স্ত্রীমাছি এককভাবে কচি শুঁটির ত্বকে অথবা ফুলের কুঁড়িতে ডিম পাড়ে। একটি শুঁটিতে 1-5টি ডিম থাকিতে পারে। এবং একটি স্ত্রীমাছি মোট 40 হইতে 80টি ডিম পাড়িতে পারে। ডিম অবস্থা 2-4 দিন স্থায়ী হয়। কীড়া অবস্থা খরিফ ঋতুতে 5-6 দিন স্থায়ী হইলেও শীতকালে ইহা দীর্ঘায়িত হইয়া 18 দিন পর্যন্ত হইতে পারে। পুত্তলী অবস্থা ক্ষতিগ্রস্ত শুঁটির ভিতর হয় এবং এই অবস্থা 4-13 দিন স্থায়ী হয়। পূর্ণাঙ্গ মাছি ছিদ্র কাটিয়া বহির্গত হয়। বছরে ইহাদের কয়েকটি জনু হইতে পারে। মাছিদের দেখিতে ধাতুতুল্য কৃষ্ণকায়।

দমন ব্যবস্থা : পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন চাষ এবং সহনশীল জাতের চাষ করিতে হইবে। মনোক্রোটোফস্ অথবা ডাইমিথোয়েট 0·05% শক্তিতে আক্রান্ত গাছে স্প্রে করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

মুগ [*Vigna radiata* (Linnaeus) Wilczek]

এবং

কলাই [*Vigna mungo* (Linnaeus) Wilczek)

একই ধরনের কীটশত্রু মুগ ও কলাইকে আক্রমণ করে বলিয়া এই দুই ডাল শস্যের কীটশত্রুর বিষয়ে তথ্য একসঙ্গে পরিবেশন করা হইল।

মুগ ও কলাই এর অন্যতম প্রধান কীটশত্রু হইল লাল শুঁয়া পোকা (Red hairy caterpillar) বা *Amsacta moorei*। এই কীটশত্রু সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য ভুট্টার কীটশত্রুর প্রসঙ্গে পরিবেশিত হইয়াছে।

মুগ ও কলাইএর অপর একটি প্রধান কীটশত্রু বিহার হেয়ারি ক্যাটারপিলার (Bihar Hairy caterpillar, * *Diacrisia obliqua* Walker) বা পাটের বিছাপোকা। এই বহুভোজী শুঁয়াপোকা সাধারণ ক্ষেত্রে পাটগাছ কাটার মরসুমে পাটগাছ হইতে অন্যান্য ফসলে প্রচরণ করে। পাটের কীটশত্রুর বিবরণীতে বিছাপোকা সম্পর্কে বিশদ তথ্য পরিবেশিত হইয়াছে।

বর্গ : ডিপ্টেরা (Diptera)

মেলানাগ্রোমাইজা ফেসিওলি (ডিপ্টেরা : এ্যাগ্রোমাইজিডি)

Melanagyomyza phaseoli Coquillett (Diptera : Agromyzidae) কাণ্ডছিদ্রকারী মাছি (Stem fly) মটরশুঁটি (Pea) এবং বরবটির (Cowpea) একটি প্রধান কীটশত্রু। এই কীট অন্যান্য ডালশস্য যেমন সয়াবীনেও একটি বিশেষ ক্ষতিকারক কীটশত্রু হিসাবে দেখা যায়।

ক্ষতির লক্ষণ : মাছির কীড়া বা ম্যাগট পাতায় ছিদ্র করিয়া বোঁটার ভিতর দিয়া ডাঁটার দিকে যায়, ফলে গাছ ঢলিয়া পড়িয়া শুকাইয়া যায়। গাছের চারা অবস্থায় ইহা অধিক ক্ষতি করিয়া থাকে।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ মাছি গাছের বাহিরে নির্গত হইবার 2-6 দিন পরে ইহাদের যৌন মিলন হয় এবং ইহার 2-4 দিন পরে মাছি ডিম পাড়ে। স্ত্রীমাছির দ্বারা সৃষ্ট পাতার বা ডাঁটার গর্তের ভিতর মাছিকে ডিম পাড়িতে দেখা যায়। একটি স্ত্রীমাছির ডিম পাড়ার ক্ষমতা সাধারণতঃ 15 হইতে 65'র মধ্যে থাকে। ডিম হইতে 2-4 দিন পরে ক্ষুদ্র কীড়া বাহির হয় এবং ইহারা পাতা অথবা কচি ডাঁটায় ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া পড়ে। কীড়া অবস্থায় 6-7 দিন থাকিবার পরে কীড়া সুরঙ্গের ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং এই দশায় ইহারা 5-9 দিন থাকে। স্ত্রীমাছির জীবনকাল 8 হইতে 22 দিন এবং পুরুষমাছির ক্ষেত্রে ইহা গড়ে 11 দিন হয়। এক বছরে ইহাদের 8-9টি জন্ম হয়। শীতঋতুতে এই কীটশত্রু কীড়া অথবা পুত্তলী অবস্থায় অতিবাহিত করে। পূর্ণাঙ্গ মাছি নীলাভ কাল রঙের এবং আকারে ছোট।

দমন ব্যবস্থা : অড়হরের শুঁটির মাছির (*Agromyza obtusa*) অনুরূপ।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

এফিস ক্র্যাক্সিভোরা (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি) : *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera : Aphididae)

---

* *Spilosoma obliqua* Walker এর সমার্থ

জাব পোকা (Aphid)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ জাব পোকা পূর্ণাঙ্গ এবং অপূর্ণাঙ্গ অবস্থায় একসঙ্গে দলবদ্ধভাবে গাছে বাস করে এবং গাছের বৃদ্ধিশীল কচি ডগা, ফ‍ুল ও ফ‍ুলের বোঁটা এবং কচি শুঁটির রস চুষিয়া খায়। আক্রান্ত পাতা হলুদবর্ণ ধারণ করে এবং বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। আক্রমণ বেশী হইলে শুঁটি বিকৃত আকার ধারণ করে অথবা বীজ সৃষ্টি হয় না। ইহারা ব্রড বিন মোজেইক (Broad Bean Mosaic) রোগের বাহক।

জীবন-চক্র : মুগ ও কলাই গাছে কয়েকটি জাব পোকাকে দিয়া আক্রমণ শুরু হয় কিন্তু প্রত্যেকটি জাব পোকা দ্রুত বংশবৃদ্ধি করার ফলে শীঘ্রই গাছের কোমল অংশে ইহাদের কলোনীর সংখ্যা বাড়িয়া যায়। সবুজাভ কাল রঙের এই জাব-পোকার জীবন-চক্র গড়ে 8 দিনে সম্পূর্ণ হয়, এবং পূর্ণাঙ্গ জাবপোকার বংশবৃদ্ধি-শীল জীবনের মেয়াদ গড়ে 7 দিন। প্রতিটি স্ত্রীকীট 14-17টি অপূর্ণাঙ্গ কীট বা নিম্ফের জন্ম দেয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ গম, যব ও জইএর জাবপোকা বা এফিডের অনুরূপ।

বিমিসিয়া ট্যাবাসি (হেমিপ্টেরা : এ্যালুরোডিডি)

Bemesia tabaci Gennadius (Hemiptera : Aleyrodidae)

সাদা মাছি (White fly) বা আঁশ পোকা

ক্ষতির লক্ষণ ঃ ক্ষুদ্র মাছির মত কীট কচি পাতা ও ডগার রস চুষিয়া খায়, ফলে অনেক সময় গাছের ঐ সব অংশ ক্রমশঃ শুকাইয়া যায়। ইহারা শিম্বজাতীয় গাছের (Legumes) হলুদ মোজেইক ভাইরাস (Yellow mosaic virus) রোগের বাহক। পূর্ণাঙ্গ কীট হলুদবর্ণের ছোট মাছির আকৃতির হয় এবং ইহাদের ডানা মোমের গুঁড়া ছড়ানো কাচিক (Hyaline) তুল্য।

জীবন-চক্র : আঁশ পোকার সবৃন্ত (Stalked) ডিম একক অবস্থায় পাতার তলার পৃষ্ঠে পাওয়া যায়। একটি স্ত্রীকীট গড়ে 28-43টি এবং সর্বাধিক 120টি ডিম পাড়িতে পারে। গ্রীষ্মকালে ডিম অবস্থা 3 হইতে 5 দিন এবং শীতকালে 33 দিন পর্যন্ত স্থায়ী হয়। কীড়া অবস্থা গ্রীষ্মকালে 9 হইতে 14 দিন এবং শীতকালে 17 হইতে 81 দিন স্থায়ী হয়। পুত্তলী অবস্থায় স্থায়িত্ব 2 হইতে 8 দিন। সম্পূর্ণ জীবন-চক্র ঋতুর উপর নির্ভর করিয়া 14 হইতে 107 দিনে সম্পাদিত হয়। আঁশ পোকার প্রায় সারা বছরই প্রজনন হয় এবং এই প্রজনন প্রায়ই অপুংজাত (Parthenogenetic)। এইভাবে বছরে ইহাদের 10-12টি অধিক্রমণ (Overlapping) করা জন্ম পাওয়া যায়। আঁশ পোকা বহুভোজী, তাই ইহাদের বিভিন্ন উদ্ভিদে কীটশত্রুরূপে পাওয়া যায়।

দমন ব্যবস্থা ঃ সহনশীল জাতের চাষ করিতে হইবে। কীটের আক্রমণ পরিলক্ষিত হইলে শতকরা 0·03 শক্তিযুক্ত মনোক্রোটোফস্ অথবা ফসফামিডন অথবা ডাইমিথোয়েট অথবা মিথাইল ডিমিটন স্প্রে করিতে হইবে।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা ঃ (Lepidoptera)

এগ্রিয়াস্ কনভল্ভিউলি (লেপিডপ্টেরা ঃ স্ফিনজিডি)

* *Agrius convolvuli* Linnaeus (Lepidoptera : Sphingidae)

স্ফিঙ্কস্ মথ (Sphinx moth) বা মিষ্টি আলুর মথ (Sweet potato moth)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ দৃঢ় গঠনের শৃঙ্গযুক্ত (Horned) কীড়া অনেক সময় খুব তৎপরতার সহিত মুগ ও কলাইগাছের পাতা খাইয়া গাছগুলিকে পত্রহীন করিয়া দেয়।

জীবন চক্র ঃ ধূসর বর্ণের মথ আকৃতিতে বেশ বড় এবং বলিষ্ঠ গড়নের। ইহারা দ্রুত উড়িতে পারে এবং প্রায়ই সন্ধ্যার পরে কোন আলোর উৎসের প্রতি বাজপাখির ন্যায় দ্রুতগতিতে ধাবিত হয়।

স্ত্রীমথ এককভাবে গাছের নরম অংশে ডিম পাড়ে। সাধারণক্ষেত্রে 5–8 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া ফিকা হলুদ রঙের কীড়া বাহির হয়। ইহারা পাতা খাইয়া বড় হয় এবং ইহাদের উদরের শেষপ্রান্তে শৃঙ্গের ন্যায় অভিক্ষিপ্ত অঙ্গ আছে। প্রায় 35-40 দিন ধরে বলিষ্ঠ গঠনের কীড়া প্রায় 7·6 cm লম্বা হয় এবং তখন ইহারা মাটিতে নামিয়া আসিয়া পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী অবস্থায় প্রায় 25-30 থাকার পরে সমঙ্গ মথ বহির্গত হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ কীড়া সংগ্রহ করিয়া ধ্বংসসাধন এবং আক্রান্ত ক্ষেতে 2% মেথিল প্যারাথিয়ন গুঁড়া ছড়াইয়া এই কীটশত্রুর প্রশমন সম্ভব।

বরবটি বা কাউপি [Vigna unguiculata (Linnaeus) Walp]

বরবটির বিভিন্ন কীটশত্রুর মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটির কথা বলা হইল। ডাঁটা ছিদ্রকারী মাছি বা স্টেম ফ্লাই (*Melanagromyza phaseoli* Coquillett) সম্পর্কে মুগ ও কলাইএর মধ্যে বলা হইয়াছে।

শুঁটি ছিদ্রকারী পোকা বা পড বোরার (*Helicoverpa armigera* Hubner) সম্পর্কে অড়হরের কীটশত্রুদের মধ্যে আলোচিত হইয়াছে।

জাব পোকা বা এফিড (*Aphis craccivora* Koch) সম্পর্কে মুগ ও কলাই এর কীটশত্রুদের মধ্যে আলোচিত হইয়াছে।

সয়াবীন (Soybean, Glyacine max Merr)

---

* *Herse convolvuli* এর সমার্থ শব্দ

সয়াবীনকে ডালশস্য ও তৈলবীজ দুই হিসাবেই গণ্য করা যাইতে পারে। ইহাকে নানাবিধ কীটশত্রু আক্রমণ করিয়া থাকে। কয়েকটি প্রধান কীটশত্রুর মধ্যে আলোচনা সীমাবদ্ধ রাখা হইল।

শুঁয়া পোকা বা বিহার হেয়ারী ক্যাটারপিলার (*Diacrisia obliqua* Walker)। পাটের কীটশত্রুদের মধ্যে ইহা আলোচিত হইয়াছে।

কাণ্ডছিদ্রকারী মাছি (*Melanagromyza phaseoli* Coquillett) সম্পর্কে মুগ, কলাই ও অড়হর ডালশস্যের কীটশত্রুদের মধ্যে আলোচিত হইয়াছে।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

স্পোডোপ্‌টেরা লিটুরা (লেপিডপ্টেরা ঃ নক্‌টুইডি)

Spodoptera litura Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae)

টোব্যাকো ক্যাটারপিলার (Tobacco caterpillar)

চলতি নাম ঃ লেদা পোকা

ক্ষতির লক্ষণ ঃ সাধারণতঃ আগষ্ট মাস হইতে অক্টোবর মাসে যখন সয়াবীন গাছ পরিণত অবস্থার দিকে অগ্রসর হয় তখন লেদা পোকার আক্রমণ দেখা যায়। ইহারা পাতা খায় এবং অনেক সময় আক্রমণের আধিক্যে গাছ প্রায় পত্রহীন হইয়া যায়।

জীবন চক্র ঃ স্ত্রীমথ থোকায় থোকায় সয়াবীন গাছের পাতায় 578টি পর্যন্ত ডিম পারিতে পারে। ডিম অবস্থা, কীড়া অবস্থা এবং পুত্তলী অবস্থার স্থায়িত্ব যথাক্রমে 4, 18-20 এবং এবং 9-10 দিন। মথের জীবনকাল প্রায় 10 দিন এবং ইহাদের দেখিতে ধূসর বাদামী।

দমন ব্যবস্থা ঃ প্রথম অবস্থায় কীড়া সংগ্রহ করিয়া ধ্বংস করিয়া এবং আক্রমণের আধিক্যে 5% কার্বারিল অথবা ম্যালাথিয়ন গুঁড়া ছড়াইয়া লেদা পোকা দমন সম্ভব।

সয়াবীনের দুইটি গৌণ কীটশত্রু হইল লিফমাইনার বা স্টোমোপ্‌টেরিক্স নার্‌টেরিয়া (Leaf miner, *Stomopteryx nerteria* Meyricx) এবং গ্রে উইভিল বা মাইলোসেরাস ডিস্‌কলর্‌ (*Myllocerus discolor* Boheman) প্রথমোক্ত কীটশত্রুর ক্ষুদ্র কীড়া পাতার ভিতর সুরঙ্গের সৃষ্টি করায় পাতা বিকৃত হইয়া শুকাইয়া যায়। দ্বিতীয়টি অর্থাৎ ধূসর কেড়ি পোকা পাতা খাইয়া নষ্ট করে।

রবি ডালশস্য (Rabi pulses)

রবি ডালশস্যের মধ্যে ছোলা, মুসুরী, মটর এবং খেসারীর কীটশত্রুদের কথা বলা হইল।

ছোলা (Gram)

(*Cicer arietinum* Linnaeus)

ছোলার প্রধান এবং সর্বাপেক্ষা ক্ষতিকর কীটশত্রু শুঁটি ছিদ্রকারী পোকা (Pod borer, *Heliothis armigera* Hubner)। এই কীট সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য অড়হরের কীটশত্রুদের মধ্যে পরিবেশিত হইয়াছে।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

এ্যাগ্রোটিস্ ইপ্সিলন (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি) এবং

এ্যাগ্রোটিস ফ্ল্যামেট্রা (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)

Agrotis ipsilon Hufner (Lepidoptera : Noctuidae) এবং *Agrotis flammatra* Schiffer-Mueller ((Lepidoptera : Noctuidae)

কাট ওয়ার্ম (Cut worm)

চলতি নাম : কাটুই পোকা।

এই দুইটি প্রজাতির কাটুই পোকা রাত্রে চারা ছোলাগাছের গোড়ার কাণ্ড কাটিয়া ক্ষতি করে। আলুর কীটশত্রুর প্রসঙ্গে কাটুই পোকা সম্পর্কে বিবরণ দেওয়া হইয়াছে।

মুসুরী (Lentil)

(*Lens esculenta* Moench)

মুসুরীর ক্ষতিকারক কীটশত্রু শুঁটি বা ফল ছিদ্রকারী পোকা (Pod borer, *Heliothis armigera* Hubner)। খরিফ জলশস্যের অড়হরের ভিতর আলোচিত হইয়াছে।

জাব পোকা (Aphids, *Aphis craccivora* Koch এবং *Macrosiphum pisi* Hubner) দুইটির মধ্যে প্রথমোক্ত প্রজাতি সম্পর্কে বিবরণী মুগ ও কলাইএর কীটশত্রুর প্রসঙ্গে দেওয়া হইয়াছে। দমন ব্যবস্থা গম, যব ও জইএর জাবপোকার অনুরূপ।

মটর (Pea)

(*Pisum sativum* Linnaeus)

মটর গাছে ও শুঁটিতে পশ্চিমবঙ্গে প্রধানতঃ পাঁচটি কীটশত্রুর উপদ্রব দেখা যায়।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

ল্যাফিগ্‌মা এক্সিগুয়া (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)

Laphygma exigua Hubner (Lepidoptera : Noctuidae)

লুসার্ণ ক্যাটারপিলার (Lucerne caterpillar)

ক্ষতির লক্ষণ : কীড়া গাছের পাতা খাইয়া গাছের ক্ষতি করে। সাধারণতঃ সকালে ও বিকালে ইহাদের আক্রমণ পরিলক্ষিত হয়। ইহা একটি বহুভোজী কীট।

জীবন-চক্র : ঘোর বাদামী রঙের মথ গাছের কচি অবস্থায় পাতার তলার অংশে ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রীমথ গুচ্ছে গুচ্ছে প্রায় 1500টি ডিম পাড়িতে পারে এবং ডিম পাড়িয়া পায়ুদেশের রোম দিয়া ঢাকিয়া রাখে। ডিম ফুটিয়া 2 হইতে 8 দিনের মধ্যে কীড়া বহির্গত হয়। ফিকা সবুজ রঙের পূর্ণদেহের শূককীট লম্বায় 25-35mm হয়। শূককীট ইহার গঠন 10 হইতে 30 দিনে সম্পূর্ণ করিয়া মাটির ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। ঋতুর উপর নির্ভর করিয়া পুত্তলী অবস্থার স্থায়িত্ব 4 হইতে 20 দিন হয়। গ্রীষ্মকালে জীবন-চক্রের মোট স্থায়িত্ব 18 হইতে 34 দিন এবং শীতকালে 26 হইতে 58 দিন হয়।

দমন ব্যবস্থা : শূককীট সংগ্রহপূর্বক ধ্বংস করিয়া, জমি কর্ষণ করিয়া এবং আক্রমণের আধিক্যে 5% কার্বারিল অথবা ম্যালাথিয়ন গুঁড়া ছড়াইয়া কীটদমন করা যাইতে পারে।

শুঁটি ছিদ্রকারী পোকা (Pod borer, *Heliothis armigera* Hubner) মটরের প্রধান কীটশত্রুদের মধ্যে অন্যতম। ডিসেম্বরের শেষ হইতে ফেব্রুয়ারী মাস্ পর্যন্ত এই কীটের উপদ্রব দেখা যায়। শুঁটি ছিদ্রকারী কীট সম্পর্কে বিবরণী অড়হরের মধ্যে পরিবেশিত হইয়াছে।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

ম্যাক্রোসাইফাম পিসি (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)

Macropishum pisi Hubner (Hemiptera : Aphididae)

এফিড বা জাবপোকার উপদ্রব ডিসেম্বরের শেষভাগ হইতে দেখা যায়। ডানা-যুক্ত জাবপোকা হাওয়ার সহিত ভাসিয়া মটরগাছে বসে এবং বংশ বৃদ্ধি করিয়া কলোনীর সৃষ্টি করে। নিম্ফ এবং পূর্ণাঙ্গ কীট কচি ডগা ও পাতার রস চুষিয়া খায়, ইহার ফলে পাতাগুলি হলুদবর্ণ ধারণ করিয়া শুকাইয়া যায়, শুঁটি বিকৃত হয় এবং এবং ফলন কমিয়া যায়।

ইহার দমন ব্যবস্থা গম, যব ও জইএর জাবপোকার অনুরূপ।

বর্গ : ডিপ্টেরা (Diptera)

ফাইটোমাইজা এট্রিকরনিস (ডিপ্টেরা : এ্যাগ্রোমাইজিডি)
Phytomyza atricornis Meigen (Diptera : Agromyzidae)

মটর পাতার মাছি (Pea leafminer) বা পাতায় সুড়ঙ্গ সৃষ্টিকারী পোকা। ইহা একটি বহুভোজনপ্রিয় স্বভাবের কীট এবং মটর ছাড়া ইহা ছোলা, সয়াবীন ও কলাইকে আক্রমণ করিয়া থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ : অপূর্ণাঙ্গ কীট বা ম্যাগট পাতার সবুজাংশ খায় এবং পাতায় আঁকাবাঁকা সুড়ঙ্গের সৃষ্টি করে। ক্রমশঃ আক্রান্ত পাতাগুলি সাদাটে হইয়া শুকাইয়া যায়। ডিসেম্বর মাস হইতেই আক্রমণ শুরু হয় এবং ফেব্রুয়ারী-মার্চ মাসে আক্রমণ চরমে পৌঁছায়।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ স্ত্রী ও পুরুষ মাছি বহির্গত হইবার 36 হইতে 48 ঘন্টা পরে মিলিত হইয়া 4 দিন পরে ডিম পাড়ে। স্ত্রী মাছি 300-350টি ডিম পাড়িতে পারে এবং ডিমগুলি পাতার কলার ভিতর ঢ,কাইয়া দেয়। ম্যাগটরা পাতার ভিতর ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে এবং মেসোফিল (Mesophyll) কলা খায়। পুত্তলী অবস্থা ম্যাগটসৃষ্ট গর্তের ভিতর হয়। শীতকালে ডিম, ম্যাগট বা কীড়া এবং পুত্তলী অবস্থা গড়ে যথাক্রমে 4, 11 এবং 15 দিনে সমাপ্ত হয় এবং উষ্ণতর ঋতুতে যথা-ক্রমে 2,5 এবং 6 দিনে সমাপ্ত হয়। পূর্ণাঙ্গ মাছি পাতায় ছিদ্র করিয়া নিঃসরিত রস খায় এবং ইহারা ঋতুর উপর নির্ভর করিয়া 15 হইতে 85 দিন পর্যন্ত বাঁচিতে পারে।

পাতায় দাগসৃষ্টিকারী মাছি বসন্তকালে প্রজনন করে এবং গ্রীষ্ম ও হেমন্ত ঋতু পুত্তলী অবস্থায় অতিবাহিত করে। পূর্ণাঙ্গ মাছি জানুয়ারী মাসে বাহির হয় এবং এই সময় জীবন-চক্র একমাসে সমাপ্ত হয়।

দমন ব্যবস্থা : আক্রান্ত গাছে 0·05% ডাইক্লোরভস্ অথবা 0·1% লিণ্ডেন অথবা কার্বারিল ছিটাইয়া সুফল পাওয়া যায়।

মেলানাগ্রোমাইজা ফেসিওলি (ডিপ্টেরা : এ্যাগ্রোমাইজিডি) : *Melanagromyza phaseoli* Coquillett (Diptera Agromyzidae)

এই কাণ্ডছিদ্রকারী মাছি (Stem fly) সম্পর্কে বিবরণী মুগ ও কলাইএর মধ্যে এবং দমন ব্যবস্থা অড়হরের শুঁটি ছিদ্রকারী মাছির মধ্যে পাওয়া যাইবে।

খেসারী

(*Lathyrus sativus* Linnaeus)

খেসারীর কয়েকটি প্রধান কীটশত্রুর নাম জাব পোকা (Aphids, *Aphis craccivora* Koch), কাটুই পোকা (Cut worms, *Agrotis ipsilon* Hubner) এবং শুঁটি ছিদ্রকারী পোকা (Pod borers, *Helicoverpa armigera*

Hubner)। ইহাদের সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য মুগ ও কলাই, গম, আলু ও অড়হরে পাওয়া যাইবে।

তৈলবীজ (Oilseeds)

পশ্চিমবঙ্গে খরিফ ও রবিখন্দে ভিন্ন ভিন্ন গোত্রের নানাবিধ তৈলবীজ চাষ হইয়া থাকে। বিভিন্ন বর্গের তৈলবীজের বিষমসত্ত্বতার (Heterogeneity) প্রতি সঙ্গতি রাখিয়া তৈলবীজে নানা শ্রেণীর কীটপতঙ্গের আক্রমণ হইয়া থাকে।

তিল (Sesamum)

(*Sesamum indicum* Linnaeus)

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepldoptera)

এ্যান্টিগাসট্রা ক্যাটানাউনালিস (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Antigastra catanaunalis Duponchal (Lepidoptera : Pyralidae)

পাতা ও শুঁটির কীড়া (Leaf and pod caterpillar)

ক্ষতির লক্ষণ : পোকার কীড়া তিলগাছের কচি পাতা খাইয়া নষ্ট করে এবং গাছের ডাঁটি ও শুঁটির মধ্যে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায়। পরে ডগার পাতাগুলি একসঙ্গে সংযোজিত করিয়া পুত্তলী অবস্থায় রূপান্তরিত হয়। ইহারা ফুল ও বীজ খাইয়াও ক্ষতি করে।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ মথ মাঝারি আকৃতির, বাদামী এবং ইহাদের অগ্রডানাটি রক্তিমাভ কমলা রঙের এবং ডানাতে অস্পষ্ট রক্তিমাভ দাগ আছে। ডানা বিস্তার করিলে 15-20mm হয়। মথ সাধারণতঃ কচি পাতায় ও ফুলে সবুজাভ রঙে 80-90টি ডিম পাড়ে, 5 দিনব্যাপী ডিম পাড়ার সময়ে ইহারা সর্বাধিক 230টি ডিম পাড়িতে পারে। ডিম 2 হইতে 7 দিনের মধ্যে ফুটিয়া সাদাটে রঙের কীড়া বহির্গত হয়। পরে কীড়ার রঙ পরিবর্তিত হইয়া সবুজ হয়। পূর্ণ দৈর্ঘ্যের কীড়া 15 mm হয়। কীড়ার স্বভাবের বৈশিষ্ট্য হইল ইহারা মুখ নি:সৃত রেশমী তন্তুর সাহায্যে পাতা, ফুল এবং শুঁটি জড়াইয়া ফেলিয়া তাহার মধ্যে বাস করে। কীড়া 5 বার খোলস বদলাইয়া 10 হইতে 33 দিনে পূর্ণগঠিত হয়। কীড়ার শরীরের সর্বত্র কাল কাঁটা (Setae) আছে। বয়ন করা জালের মধ্যে, ঝরিয়া পড়া পাতার মধ্যে অথবা মাটির ফাটলের মধ্যে একটি পাতলা স্বচ্ছ গুটির মধ্যে পুত্তলী অবস্থা হয় এবং এই অবস্থার স্থায়িত্ব বিভিন্ন ঋতুতে 4 হইতে 19 দিন। মথের জীবনকাল 6-8 দিন। শীত-কালে এবং গরমকালে জীবন-চক্র সম্পূর্ণ করিতে যথাক্রমে মোট 67 দিন এবং 23 দিন পর্যন্ত লাগিতে পারে। গবেষণাগারে দেখা গিয়াছে ইহাদের বছরে 14টি

জন্ম হয় কিন্তু প্রকৃতিতে জন্তুর সংখ্যা নির্ভর করে ঋতুভেদে উষ্ণতা এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতার পরিবর্তনের উপর।

দমন ব্যবস্থা : আক্রান্ত পাতা, ডাঁটি এবং শুঁটি নষ্ট করিয়া এবং 0·05% এণ্ডোসালফান অথবা ডাইক্লোরভস্ ছিটাইয়া এই কীটের আক্রমণ প্রশমণ করা সম্ভব।

একিরন্সিয়া স্টিক্স (লেপিডপ্টেরা : স্ফিন্জিডি)

Acherontia styx Westwood (Lepidoptera : Sphingidae)

স্ফিঙ্কস্ মথ (Sphinx moth)

স্ফিঙ্কস্ মথ অন্যান্য সাধারণ নামেও পরিচিত যেমন হক-মথ (Hawk moth) এবং ডেথস্-হেড মথ (Death's-head moth) এবং এইসব নাম ইহার আকৃতিগত এবং স্বভাবগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করিয়া গড়িয়া উঠিয়াছে।

ক্ষতির লক্ষণ : কীড়া তিলগাছের পাতা পেটুকের মত খাইয়া অনেক সময় গাছকে পত্রহীন করিয়া দেয়।

জীবন-চক্র : হক মথ বলিষ্ঠ গড়নের, কালচে হলুদ বর্ণের এবং ডানা বিস্তার করিলে 25-30 mm হয়। ইহারা এককভাবে পাতায় ডিম পাড়ে যাহা গ্রীষ্মকালে 2 হইতে 5 দিনে ফুটিয়া ফিকা হলুদ বর্ণের কীড়া বহির্গত হয়। কীড়া 20 হইতে 25 দিনের মধ্যে পূর্ণাবয়ব হয়, তখন ইহাদের দৈর্ঘ্য 90 হইতে 100 mm হয়। ইহাদের রঙ সবুজাভ এবং পার্শ্বে কালচে সবুজ তির্যক রেখা বিদ্যমান। দেহের পৃষ্ঠদেশের শেষ প্রান্তে একটি বক্র শৃঙ্গ বিদ্যমান। কীড়া মাটির ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং 15-20 দিন পরে মথ বহির্গত হয়। স্ত্রীমথ আলোর দিকে আকৃষ্ট হইতে দেখা যায়। সাধারণতঃ এপ্রিল-মে মাসে এই কীটের সর্বাধিক আক্রমণ পরিলক্ষিত হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ বড় আকারের কীড়াগুলি সহজেই হাত দিয়া তুলিয়া বিনাশ করা সম্ভব। জমি কর্ষণ করিলে মাটির ভিতরে আশ্রিত পুত্তলীগুলি উন্মুক্ত হয়, তখন পাখিতে এগুলি নষ্ট করিতে পারে। আক্রমণ বেশী হইলে 2% মিথাইল প্যারাথিয়ন গুঁড়া ছড়াইবার ফল পাওয়া যায়।

অপর একটি কীটশত্রু এ্যাসফন্ডাইলিয়া সিসেমি, *Asphondylia sesami* Felt (Diptera : Cecidomyidae)। ক্ষুদ্রাকৃতি মশক সদৃশ পূর্ণাঙ্গ কীট ফুলে ও কুঁড়িতে ডিম পারে। ডিম হইতে কীড়া বা ম্যাগট (Maggot) নিষ্ক্রান্ত হইয়া ফুলের ভিতর ঢুকিয়া গিয়া ভিতরের অংশ খায়। আক্রান্ত ফুল ও কুঁড়ি বিকৃত

হইয়া স্ফীতকায় হইয়া যায় এবং অবশেষে শুকাইয়া ঝরিয়া পড়ে। স্ফীত কুঁড়ি বা ফুলের ভিতর ম্যাগট পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং ইহারা একটি ছিদ্র করিয়া রাখে যাহার ভিতর দিয়া পূর্ণাঙ্গ মশক বাহির হয়।

স্ফীতকায় কুঁড়ি বা ফুল বিনষ্ট করিয়া এবং 5% কার্বারিল বা 5% ম্যালাথিয়ন গুঁড়া ছড়াইয়া এই কীটশত্রুর আক্রমণ প্রশমন করা সম্ভব।

চীনা বাদাম (Groundunt)

(*Aarchis hypogaea* Linnaeus)

চীনাবাদামের সর্বাপেক্ষা ক্ষতিকর কীটশত্রুরা হইল উই পোকা (Termites, *Odontotermes obesus* এবং *Microtermes obesi*), লাল শুঁয়া পোকা (Red hairy caterpillars, *Amsacta moorei*), এবং বিছা পোকা (Bihar hairy caterpillars, *Diacrisia obliqua*)। ইহাদের সম্পর্কে প্রয়েজনীয় তথ্য গম, যব, জই ভুট্টা এমং পাটে পরিবেশিত হইয়াছে।

শ্বেত সরিষা (*Brassica campestris* Linnaeus var. sarson)

রাই সরিষা [*Brassica juncea* (Linnaeus) Czern & Coss]

বর্গ : হাইমেনোপ্টেরা (Hymenoptera)

এ্যাথেলিয়া প্রক্সিমা (হাইমেনোপ্টেরা : টেন্থ্রিডিনিডি)

(*Athalia proxima* Klug (Hymenoptera : Tenthredinidae)

সরিষার করাতে পোকা (Mustard saw fly)

ক্ষতির লক্ষণ : করাতে মাছির কীড়া সরিষা গাছের কচি পাতা খাইয়া প্রচুর ক্ষতি করিয়া থাকে। গুরুতররূপে আক্রান্ত গাছের পাতার শুধু মধ্যশিরা বাদ রাখিয়া বাকী অংশ খাইয়া ফেলে। সাধারণতঃ অক্টোবর মাস হইতেই ইহাদের আক্রমণ শুরু হয় এবং মার্চ মাস পর্যন্ত ক্ষতি হইতে পারে।

জীবন-চক্র : মাছি এককভাবে পাতার প্রান্তস্থ কলায় করাত সদৃশ ডিম্বস্থালক (Ovipositors) এর সাহায্যে ডিম ঢুকাইয়া দেয়। একটি মাছি 15 হইতে 140টি ডিম পাড়িতে পারে, গড়ে ইহাদের ডিমের সংখ্যা 35টি। ডিম 4-8 দিনে ফুটিয়া যায় এবং শূককীটরা 3-6টির দলে সকালে ও বিকালে পাতা খায়। দিনের বেলা ইহারা লুকাইয়া থাকে এবং সামান্য বিরক্ত হইলে মাটিতে লাফাইয়া পড়িয়া মৃত্যুর ভান করে। করাতে মাছির শূককীট 7টি অবস্থার ভিতর দিয়া 16 হইতে 20 দিনে গঠন সম্পূর্ণ করিয়া গাছ হইতে নামিয়া আসিয়া মাটির 25-30 mm নীচে পুত্তলী অবস্থা প্রাপ্ত হয়। পূর্ণগঠিত কীড়া 16-18 mm লম্বা হয়, ধূসর সবুজ

রঙের, শুঁয়াবিহীন, কুঞ্চিতদেহ এবং ইহাদের উদরে 8 জোড়া উপপদ আছে। পুত্তলী ডিম্বাকৃতি রেশমী গুটির ভিতর হয় এবং পূর্ণাঙ্গ কীট 11-20 দিনে নির্গত হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ অল্প জমিতে এই পোকার আক্রমণ দেখা দিলে সকালে বা সন্ধ্যায় হাত দিয়া কীড়াগুলি বাছিয়া নষ্ট করা যায়। সারির মধ্যের মাটি নিড়াণীযন্ত্র দিয়া খোঁচাইয়া দিলে মাটির ভিতরের পুত্তলীগুলি বাহিরে আসে, তখন পাখিরা এই পুত্তলীগুলি সহজে বিনাশ করিতে পারে।

আক্রমণ বৃদ্ধি পাইলে 50% মিথাইল প্যারাথায়ন প্রতি লিটার জলে 1 ml অথবা 25% কুইনালফস 1·5 ml অথবা 30% ডাইমিথোয়েট 1·5 ml হারে মিশাইয়া গাছে ছিটাইতে হইবে।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

লিপ্যাফিস ইরাইসিমি (হেমিপ্টেরা ঃ এফিডিডি)

Lipaphis erysimi Kaltenbach (Hemiptera : Aphididae)

জাব পোকা (Aphid)

জাব পোকা সরিষার প্রধান কীটশত্রু।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ জাব পোকা পূর্ণাঙ্গ এবং অপূর্ণাঙ্গ বা নিম্ফ অবস্থায় অনেক সংখ্যায় সরিষা গাছের পাতায়, ডাঁটায়, ফুলের বৃন্তে এবং ফলের শুঁটিতে থাকে ও রস চুষিয়া খায়। বেশী আক্রমণ হইলে সরিষা গাছের পাতা ছোট ও বিকৃত হইয়া যায়, গাছের বৃদ্ধি কমিয়া অথবা বন্ধ হইয়া গিয়া গাছ খর্বাকৃতি হইয়া যায়, শুঁটির আকার ছোট হইয়া যায় এবং ভিতরের দানা অপুষ্ট থাকিয়া যায়। আক্রমণ খুব বেশী হইলে ফুলের কুঁড়ি প্রস্ফুটিত না হইয়া শুকাইয়া যায়। সরিষা বীজে তৈলের ভাগও কমিয়া যায়। জাবপোকার শরীর নিঃসৃত মধুর নির্যাস (Honeydew) এর লোভে পিঁপড়া উপস্থিত হয় এবং কাল রঙের ভূষাছত্রাকের জন্য সালোকসংশ্লেষ ব্যাহত হয়।

জীবন ইতিহাস ঃ পূর্ণাঙ্গ জাব পোকা প্রায় 2mm লম্বা হয়, আকৃতি প্রায় গোলাকার, নরমদেহী এবং রঙ হরিদ্রাভ সবুজ। শীতকালে প্রবাহিত হাওয়ার সহিত ডানাযুক্ত পূর্ণাঙ্গ জাব পোকা উপস্থিত হয়। ইহাদের জনন অপুংজনি (Parthenogenesis) প্রক্রিয়ায় হয় এবং একটি স্ত্রী জাবপোকা 26-133টি নিম্ফের জন্ম দেয়। তাহাদের পূর্ণ গঠন 7-10 দিনের মধ্যে হয়। ডিসেম্বর মাসে যখন রাই সরিষা গাছে ফুল আসে তখন জাবপোকার সংখ্যা দ্রুত বাড়িয়া যায়। সারা শীতকাল ধরিয়া জাবপোকার সংখ্যা বাড়িতে থাকে এবং বসন্তকালে অসংখ্য পাখাযুক্ত

জাবপোকা দেখা যায়। প্রকৃতি উষ্ণ হইবার সাথে সাথে এবং সরিষা পাকিয়া গেলে ইহারা প্রচুর সংখ্যায় হাওয়ায় ভাসিয়া ছড়াইয়া পড়ে কিন্তু অধিকাংশই মারা যায়।

দমন ব্যবস্থা ঃ জাব পোকা দমনের জন্য .5% মিথাইল ডিমিটন অথবা 30% ডাইমিথোয়েট প্রতি লিটার জলে 1 ml, অথবা 36% মনোক্রটোফস্ প্রতি লিটার জলে 1 ml হারে মিশাইয়া ছিটাইতে হইবে। সকালে ও সন্ধ্যায় কীটনাশক ব্যবহার করা উচিত যাহাতে মৌমাছিদের ক্ষতি না হয়।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

ক্রোসিডোলোমিয়া বাইনোটালিস্ (লেপিডপ্টেরা ঃ পাইরালিডি)

Crocidolomia binotalis Zeller (Lepidoptera : Pyralidae)

পাতা জড়ান পোকা (Leaf Webber)

পাতা জড়ান পোকা সরিষা এবং অন্যান্য সর্ষপ গোত্রের (Crucifereae) ফসল যেমন বাঁধাকপি, ফুলকপি এবং ওলকপির একটি অতিশয় ক্ষতিকর কীটশত্রু।

ক্ষতির লক্ষণ : মথের সবুজ রঙের কীড়া রেশমী তন্তুর জাল দিয়া পাতা জড়াইয়া ফেলে এবং সেই জট পাকান দলের ভিতর থাকিয়া পাতা খায় ও ময়লা করে। ইহার ফলে ফুল ও শুঁটির বিকাশ ব্যাহত হয়।

জীবন-চক্র : মথকে পাতার তলায় সাধারণতঃ 40-100 টির গুচ্ছে ডিম পাড়িতে দেখা যায়। উষ্ণতার উপর নির্ভর করিয়া 5 হইতে 15 দিনে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হইয়া আসে। ইহারা সঙ্ঘবদ্ধভাবে পাতার পৃষ্ঠদেশ খাইতে শুরু করে, তারপর পাতা একসঙ্গে জড়াইয়া সেই জড়ানো অংশের ভিতর থাকিয়া পাতা খায়। শূকদশা গ্রীষ্মকালে 24-27 দিনে এবং শীতকালে 30-40 দিনে শেষ হয়। পূর্ণ গঠিত শূককীট সবুজ রঙের এবং লম্বায় প্রায় 18mm হয়। ইহা জট পাকান পাতা ও ফুলের দলের ভিতর গুটি তৈয়ারী করিয়া তাহার ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়, অথবা অনেক সময় মাটির উপরিপৃষ্ঠের ঠিক নীচে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলীদশা 14 হইতে 30 দিনে সমাপ্ত হয়। মথ আলোর প্রতি আকর্ষিত হয়।

দমন ব্যবস্থা : আক্রমণ বেশী হইলে 5% কার্বারিল গুঁড়া ছড়াইয়া, অথবা 0·03% ডাইক্লোর্ভস অথবা 0·1% ম্যালাথিয়ন স্প্রে করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

তিসি (Linseed)

(*Linum usitatissimum* Linnaeus)

ডেসিন্যুরা লিনি (ডিপ্টেরা : সিসিডোমাইইডি)

Dasyneura lini Barnes (Diptera : Cecidomyidae)

তিসির ভেঁপু পোকা (**Linseed fly**)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ তিসির মাছি বা ভেঁপু পোকা তিসির মারাত্মক কীটশত্রু। ম্যাগট বা কীড়া ফুলের কুঁড়িগুলিকে নষ্ট করিয়া ফলন বিশেষভাবে কমাইয়া দেয়। তিসির যে সব জাতের ফুল বিলম্বে আসে সে সব জাত সর্বাধিক ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এই পোকার মাছি সেপ্টেম্বর মাস হইতেই দেখা যায় এবং মার্চ মাস পর্যন্ত থাকে।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রীমাছি ফুলের কুঁড়ির বৃতির (Calyx) ভাঁজের মধ্যে এককভাবে অথবা 3-5টির দলে প্রায় 60-100টি ডিম পাড়ে। ডিম হইতে 1-2 দিনের মধ্যে কীড়া বাহির হয়। সবুজাভ সাদা রঙের কীড়া 5-8 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হইয়া মাটির মধ্যে পতিত হয় এবং মাটির তলায় তুলাসদৃশ গুটির মধ্যে পুত্তলী অবস্থায় রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী অবস্থা 4-6 দিনে সমাপ্ত হইয়া পূর্ণাঙ্গ মাছি নির্গত হয়। ইহাদের জীবনকাল 4-6 দিন। ফেব্রুয়ারী-মার্চ মাসে এই পোকার আক্রমণ সর্বাধিক হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ পূর্ণাঙ্গ মাছি আলোতে আকৃষ্ট হয়, সুতরাং আলোক ফাঁদ পাতিয়া বা আগুন জ্বালাইয়া মাছি বিনষ্ট করা সম্ভব। গুড়ের গন্ধে পোকা আকৃষ্ট হয়, তাই আলোক ফাঁদে বা জলের মধ্যে গুড় রাখিয়া মাছি ধরা যায়। সহনশীল জাতের চাষ করা উচিত। ইহা ছাড়া 10% বি-এইচ-সি গুঁড়া অথবা 5% কার্বারিল গুঁড়া ব্যবহার করা যাইতে পারে।

তিসির অন্যান্য কীটশত্রুরা হইল কাটুই পোকা (*Agrotis ipsilon* Hufner), লুসার্ণ ক্যাটারপিলার (*Laphygma exigua* Hubner), ছোলার ক্যাটারপিলার (*Heliothis armigera* Hubner) এবং তামাকের লেদা পোকা (*Spodoptera litura* Fabricius)। ইহাদের বিবরণী যথাক্রমে আলু, মটর, অড়হর এবং সয়াবীনে পাওয়া যাইবে।

কুসুম (Safflower)

(*Carthamus tinctorius* Linnaeus)

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

পেরিগিয়া ক্যাপেন্‌সিস্ (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)

Perigoca capensis Guenee (Lepidoptera : Noctuidae)

কুসুমের লেদা পোকা (Safflower caterpillar)

১০

ক্ষতির লক্ষণ ঃ লেদা পোকা কুসুম গাছের পাতাগুলি খাইয়া নষ্ট করে ; অনেক সময় কচি ফলগুলিও বিনষ্ট করে।

জীবন চক্র ঃ লেদা পোকার মথ ঘোর বাদামী রঙের এবং ইহাদের অগ্রডানায় সাদা ঢেউ খেলানো দাগ আছে। মথ এককভাবে অথবা ছোট ছোট থোকায় গাছের পাতায় অথবা ডাঁটায় ডিম পাড়ে। ডিম হইতে 4 দিনে কীড়া বাহির হয় এবং ইহারা গাছের পাতা খাইয়া 2-3 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণদৈর্ঘ্যের হয়। পূর্ণাঙ্গ কীড়া 25mm লম্বা, মসৃণ, রক্তবেগনীদাগযুক্ত প্রায় সবুজ রঙের এবং ইহাদের পায়ুর খণ্ড কুঁজযুক্ত। ইহারা মাটির মধ্যে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং পুত্তলী-দশা প্রায় এক সপ্তাহকাল স্থায়ী হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ ফসল কাটার পরে জমি কর্ষণ করিয়া পুত্তলী বিনষ্ট করা যায়। কীড়া দমনের জন্য 10% বি-এইচ-সি গুঁড়া ছড়াইয়া সুফল পাওয়া যায়।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

ড্যাকটাইনোটাস কারথেমি (হেমিপ্টেরা ঃ এফিডিডি)

Dactynotus carthami Hille Ris Lambers (Hemiptera : Aphididae)

কুসুমের জাব পোকা ((Safflower aphid)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ যাব পোকা কুসুমের পক্ষে অত্যন্ত ক্ষতিকারক বিশেষ করিয়া যে সব জাতের গায়ে কাঁটা থাকে না এবং যাহাদের কাণ্ড ও পাতা অনেক বেশী রসালো। গাছের একমাস বয়স হইতেই আক্রমণ শুরু হয় এবং মরসুমের শেষ পর্যন্ত ইহাদের আক্রমণ অব্যাহত থাকে। যাব পোকা বহুল সংখ্যায় পাতা, কাণ্ড এমনকি ফুল হইতেও রস চুষিয়া খায়, ফলে গাছের বৃদ্ধি ব্যাহত হয় এবং ভালভাবে ফুল ধরে না। ফলনও খুব কমিয়া যায়। সাধারণত: ডিসেম্বর মাসের মাঝামাঝি হইতে আক্রমণ শুরু হয়।

জীবন ইতিহাস ঃ যাব পোকা কাল রঙের এবং ইহাদের ডানাযুক্ত প্রাপ্তবয়স্করা উড়িয়া আসিয়া কুসুমগাছে বসে এবং বংশবৃদ্ধি শুরু করে। ইহাদের জনন অপুং-জনি (Parthenogenesis) উপায়ে হয় এবং ডিসেম্বর-জানুয়ারী মাসে 7 হইতে 9 দিনের মধ্যে জীবন-চক্র শেষ হয়।

দমন ব্যবস্থা : সরিষার যাব পোকা দমনের জন্য যে সব কীটনাশকের কথা বলা হইয়াছে কুসুমের যাব পোকা দমনের জন্য ঐসব কীটনাশক ব্যবহার করা যাইতে পারে।

আখ (Sugar cane)

(*Saccharum officinarum* Linnaeus)

দার্জিলিং জেলার পার্বত্য অঞ্চল ছাড়া পশ্চিমবঙ্গের সব জেলাতেই কম বেশী আখের চাষ হইয়া থাকে। আখ চাষের এলাকা অবশ্য পশ্চিমবঙ্গের মুর্শিদাবাদ, নদীয়া এবং বীরভূমে সর্বাধিক। আখে নানা ধরনের কীটশত্রুর আক্রমণ হইয়া থাকে, ইহাদের মধ্যে কয়েকটি প্রধান কীটশত্রু এবং বাকী সব অপ্রধান কীটশত্রু। এখানে কয়েকটি প্রধান কীটশত্রুর পরিচয়, জীবন বৃত্তান্ত এবং দমনের কথা বলা হইল।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

স্কারপোফাগা নিভেলা (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Scirpophaga nivella Fabricius (Lepidoptera : Pyralidae)

ডগা ছিদ্রকারী মাজরা পোকা (Sugarcane top borer)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ মাজরা পোকার প্রথম দুইটি গোষ্ঠি বা বংশ (Broods) আখের পর্ব (Nodes) বাহির হইবার আগে চারা গাছের কেন্দ্রীয় পত্রমূলাবর্তের ভিতর ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া আক্রমণ করে, ইহার ফলে শুকনা মাঝপাতা বা 'ডেড হার্ট' (Dead hearts) দেখা দেয়। এই 'ডেড হার্ট' সহজে টানিয়া তোলা যায় না। পরবর্তী গোষ্ঠী আখ গাছের পর্ব বাহির হইবার পরে ডগা আক্রমণ করে, ইহার ফলে পার্শ্বিক বিটপ বাহির হয় এবং গাছের শীর্ষ ঝোপড়া হইয়া যায়।

জীবন চক্র ঃ ডগা ছিদ্রকারী পোকা ফেব্রুয়ারী মাসের শেষ হইতে নভেম্বর মাস পর্যন্ত মাঠে তৎপর থাকে এবং পূর্ণ গঠিত কীড়া আখ গাছের ডগায় কীড়া অবস্থায় শীতকাল অতিবাহিত করে। ইহা মূলত: বর্ষার পরবর্তীকালের কীটশত্রু এবং আর্দ্র জায়গায় ইহার উপদ্রব বেশী হয়। রূপালী ডানাযুক্ত সাদা রঙের মথ আখগাছের পাতার তলায় প্রায় 150 টি ডিম পাড়িয়া তুলার মত বাদামী রোম দিয়া ঢাকিয়া রাখে। সাধারণত: 5-7 দিন পরে ডিম ফুটিয়া ননীতুল্য সাদা কীড়া বহির্গত হইয়া পাতার মধ্যশিরায় ছিদ্র করিয়া পাতার গোড়ায় নামিয়া আসে। সেই স্থান হইতে ইহারা আখের ডগায় ঢুকিয়া গিয়া আখের বাড়ন্ত কচি অংশ খাইতে থাকে। সাধারণ ক্ষেত্রে কীড়া অবস্থা 4-5 সপ্তাহকাল স্থায়ী হয়। পূর্ণাঙ্গ কীড়া একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠ তৈয়ারী করিয়া আখের পর্বের ঠিক উপরে ত্বক বা ছালের গায়ে একটি নিষ্ক্রমণের ছিদ্র করিয়া রাখে। এই প্রকোষ্ঠের ভিতর কীড়া পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং সাধারণক্ষেত্রে 7-9 দিনের মধ্যে সমঙ্গ মথ হইয়া

বহির্গত হয়। ইহারা নিশাচর, রাত্রে যৌন মিলনের পরে স্ত্রীমথ ডিম পাড়ে। মথের 4-5 দিনের বেশী বাঁচে না এবং ইহাদের সকালে আখ গাছের শীর্ষে বসিয়া থাকিতে দেখা যায়। বছরে ইহাদের 5 টি জনু হয়, শেষ জনুর পূর্ণাঙ্গ কীড়া শীতকালে আখগাছের ডগায় কীড়া অবস্থায় থাকিয়া যায়।

দমন ব্যবস্থা ঃ আক্রমণের শুরুতে ডিমের গাদা সংগ্রহ করিয়া, আক্রান্ত গাছ গোড়া হইতে তুলিয়া ফেলিয়া এবং আলোক ফাঁদ বসাইয়া সুফল পাওয়া যায়। আক্রমণ বৃদ্ধি পাইতে থাকিলে পত্রমূলাবর্তে (Leaf whorls) 4% দানা এণ্ডোসাল-ফান অথবা 10% ফোরেট দানা প্রয়োগ করিয়া অথবা 0·2% শক্তিতে 50% জলে বিস্তারযোগ্য বি-এইচ-সি গুঁড়া অথবা 0·05% শক্তিতে 36% মনোক্রটোফস্ গাছে ছিটাইয়া সুফল পাওয়া যায়।

কিলো ইন্‌ফাস্কাটেলাস্ (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Chilo infuscatellus Snellen (Lepidoptera : Pyralidae)

জলদি মাজরা পোকা (Early shoot borer)

ক্ষতির লক্ষণ ঃ জলদি মাজরা পোকা মূলতঃ প্রাক-বর্ষাঋতুর কীটশত্রু। মথজাত কীড়ার আক্রমণের ফলে আখের ডাঁটির কেন্দ্রীয় পত্রমূলাবর্ত শুকাইয়া 'ডেড হার্ট' হইয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীড়া দৈর্ঘ্যে 20-25 mm হয়, দেখিতে প্রায় সাদা এবং ইহাদের গায়ে 5টি লঘু বেগনী রঙের ডোরা অনুদৈর্ঘ্যভাবে বিদ্যমান। মথের অগ্রডানা খড়ের রঙের অনুরূপ এবং পশ্চাৎডানা সাদা রঙের হয়। ডানা বিস্তার করিলে 25-40mm হয় এবং মথেরা আলোক সন্ধানী হয়।

জীবন-চক্র ঃ জলদি মাজরা পোকাকে মাঠে মার্চ মাস হইতে নভেম্বর মাস পর্যন্ত তৎপর থাকিতে দেখা যায় এবং শীতকাল ইহারা নাড়ার ভিতর কীড়া অবস্থায় অতিবাহিত করে। ফেব্রুয়ারী মাসে পুত্তলী হইতে মথ বহির্গত হয়। স্ত্রীমথ রাত্রে নবীন আখের পাতার তলায় আঁশের মত প্রায় 300 ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 4-5 দিন পরে ডিম হইতে কীড়া নির্গত হয় এবং ইহারা মূল ডাঁটার ভিতর ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া গিয়া ছিদ্রপথে তলায় নামিয়া আসে। ডাঁটার মজ্জা খাইয়া কীড়া 3-4 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণাঙ্গ হইয়া একটি প্রকোষ্ঠ তৈয়ারী করে এবং সেখানে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। লার্ভার শেষ অবস্থায় সৃষ্ট একটি নিষ্ক্রমণের ছিদ্রের ভিতর দিয়া পুত্তলী হইতে 6-7 দিন পরে মথ বহির্গত হয়। ইহারা এপ্রিল মাস হইতে আগষ্ট মাস পর্যন্ত সর্বাধিক তৎপর থাকে। ইহাদের জীবনকাল মাত্র 2 হইতে 4 দিন। জলদি মাজরা পোকার জীবন-চক্র শেষ হইতে 5-6 সপ্তাহ

লাগিয়া যায় এবং বছরে ইহাদের 5 টি জন্ম হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ পরিস্কার পরিচ্ছন্ন চাষ করিতে হইবে ; কীটমুক্ত ও স্বাস্থ্যবান আখের বীজ বসাইতে হইবে, ফসলের প্রথম অবস্থায় দুইবার হাল্কাভাবে মাটি ধরাইতে হইবে, মুড়ি আখের চাষ বন্ধ করিতে হইবে ; নিয়মিত মাঠে ঘুরিয়া বাছিয়া বাছিয়া ডিমের গাদা সংগ্রহ করিয়া ধ্বংস করিতে হইবে ; 'ডেড হার্ট' সংগ্রহ করিয়া ধ্বংস করিতে হইবে এবং গভীর করিয়া আখ কাটিতে হইবে। আখের বীজ বসাইবার সময় 20% লিণ্ডেন হেক্টর প্রতি 5 লিটার হারে 1500 লিটার জলে গুলিয়া ঝাঁঝরি দিয়া বীজ-আখের উপর ছিটাইয়া সুফল পাওয়া যায়। লিণ্ডেনের বিকল্প হিসাবে 5% অলড্রেক্স গুঁড়া অথবা 5% হেপ্টাক্লোর গুঁড়া হেক্টর প্রতি 25 Kg হারে নালি (Furrows)তে ছড়ানো যায়। ইহাতে উই পোকা ও মাজরা পোকা দমন হইবে।

কিলো টিউমিডিক টালিস (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Chilo tumidicostalis Hampson (Lepidoptera : Pyralidae)

পলাশী মাজরা পোকা (Stem borer or Plassey borer)

পলাশী মাজরা পোকার উপদ্রব বর্ষাঋতু আরম্ভের পরে শুরু হয় এবং এই প্রজাতির বিস্তার পূর্বভারতের মধ্যে সীমাবদ্ধ।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া দলবদ্ধভাবে খাইয়া এবং আখের ডাঁটির কয়েক জায়গায় ছিদ্র করিয়া ক্ষতি করে। একটি কীড়া 1-5 টি পর্বমধ্যে ছিদ্র করিতে পারে। ছিদ্রের বাহিরে কীড়ার দেহনিঃসৃত ময়লা লাগিয়া থাকে। গুরুতররূপে ক্ষতিগ্রস্ত আখ অনেক সময় বাতাসের বেগে ভাঙ্গিয়া যায়। আখগাছের শুষ্ক পাতার চূড়া দেখিয়া দূর হইতে আক্রমণ চেনা যায়।

জীবন-চক্র ঃ মথজাত ডিম 6 হইতে 9 দিনে ফুটিয়া কীড়া বাহির হয় এবং কীড়াদশা পাঁচটি অবস্থার ভিতর দিয়া 22 হইতে 29 দিনের সম্পূর্ণ হয়। শীতকাল কীড়া অবস্থায় অতিবাহিত হয়। পুত্তলী অবস্থা সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে 8 হইতে 12 দিনে সমাপ্ত হয় এবং জানুয়ারী ফেব্রুয়ারী মাসে দীর্ঘায়িত হইয়া 18 হইতে 26 দিন হয়। মথের জীবনকাল 4-5 দিন।

দমন ব্যবস্থা ঃ মথজাত ডিমের গাদা সংগ্রহ করিতে হইবে ; জুন-জুলাই মাসে একবার 0·05% শক্তিসম্পন্ন এণ্ডোসালফান অথবা মনোক্রটোফস এবং পুনরায় আগষ্ট-সেপ্টেম্বর মাসে একই কীটনাশক একই শক্তিতে সিঞ্চন করিতে হইবে।

উপরি উল্লিখিত 3 টি প্রজাতি ছাড়া অন্যান্য প্রজাতির কাণ্ডছিদ্রকারী মাজরা

পোকারা হইল গোলাপী মাজরা পোকা বা পিঙ্ক বোরার (Pink borer, *Sesamia inferens* Walker), পর্বমধ্য মাজরা বোরার বা ইন্টারনোড বোরার (Internode borer, *Procerus indicus* Kapur) এবং ডাঁটা ছিদ্রকারী মাজরা পোকা বা স্টক বোরার (Stalk borer, *Chilotraca auricilia* Dudgeon)।

ইমালোসেরা ডিপ্রেসেলা (লেপিডপ্টরা : পাইরালিডি)

Emmalocera depressella Swinhoe (Lepidoptera : Pyralidae)

শিকড় ছিদ্রকারী পোকা বা রুট বোরার (Root borer)

ক্ষতির লক্ষণ : মথের কীড়া আখের কাণ্ডের মাটির নীচের অংশে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া আক্রমণ করার ফলে নবীন আখগাছের মধ্যপত্রমূলাবর্ত শুকাইয়া মরিয়া যায়। সাধারণতঃ বর্ষা শুরু হইবার আগে মার্চ মাস হইতে জুন মাস পর্যন্ত সর্বাধিক ক্ষতি হয়।

জীবন-চক্র : শিকড় ছিদ্রকারী কীড়ার মথ দেখিতে হাল্কা হরিদ্রাভ বাদামী বা ধূসর বর্ণের এবং ইহাদের পশ্চাৎ ডানা হরিদ্রাভ সাদা। স্ত্রীমথ ডানা বিস্তার করিলে 30-35mm হয়। ইহাদের কীড়া লম্বায় প্রায় 30mm হয়, দেহ কিছুটা কুঞ্চিত এবং দেহের বর্ণ ননীতুল্য হরিদ্রাভ। শিকড় ছিদ্রকারী কীড়া মার্চ মাস হইতে জুলাই আগষ্ট মাস পর্যন্ত মাঠে তৎপর থাকে এবং শীতকাল পূর্ণাঙ্গ কীড়া অবস্থায় নাড়ার মধ্যে অতিবাহিত করে। ফেব্রুয়ারী মাসে পুত্তলী হইতে মথ বাহির হয়। স্ত্রীমথ পাতায়, ডাঁটায় অথবা মাটিতে এককভাবে আঁশতুল্য সাদা রঙের ডিম পাড়ে, ডিমের সংখ্যা 277 হইতে 355 টি হয়। মথের আয়ু 5 হইতে 7 দিন। সাধারণতঃ 5 হইতে 8 দিনের মধ্যে ডিম হইতে কীড়া বহির্গত হয় এবং মাটির তলায় কাণ্ডে ছিদ্র করিয়া ভিতরে প্রবেশ করে, ইহার ফলে গাছের মাঝ পাতা সবুজাভ সাদা হইয়া 'ডেড হার্ট' হইয়া যায়। কীড়া প্রায় 4 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণাঙ্গ হয়। শেষ অবস্থার (Instar) কীড়া পুত্তলীতে রূপান্তরিত হইবার আগে আখের ভিতর মাটির ঠিক উপরে একটি নিষ্ক্রমণের ছিদ্র করিয়া রাখে। পুত্তলী-দশা 9 হইতে 14 দিনে শেষ হয় এবং জীবন-চক্র সম্পূর্ণ হইতে 6-7 সপ্তাহ প্রয়োজন হয়। বছরে ইহাদের 4 টি জন্ম হয়। অধিক উষ্ণতা এবং অল্প আর্দ্রতা এই কীটের সংখ্যাবৃদ্ধির সহায়ক।

দমন ব্যবস্থা : মুড়ি চাষ (Ratoon) পরিহার করিতে হইবে ; ফসল তোলার সময় গভীরভাবে কাটিয়া মাটির তলার অংশ বা নাড়া ধ্বংস করিতে হইবে ; নিরোগ ও বাছাই করা বীজ ব্যবহার করিতে হইবে ; প্রতি সপ্তাহে 'ডেড হার্ট' মাটি

খুঁড়িয়া কাটিতে হইবে এবং এই ধরনের আক্রান্ত গাছ ধ্বংস করিতে হইবে।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

পাইরিলা পার্পুসিলা (হেমিপ্টেরা ঃ ফাল্গোরিডি)

জীব জাতি ঃ পাইরিলা এ্যাবারেন্স এবং পাইরিলা পুসানা

Pyrilla perpusilla Walker (Hemiptera : Fulgoridae)

Biological races : *Pyrilla aberrans* Kirby

Pyrilla pusana Distant

আখের শোষক পোকা (Sugarcane le: fhoppers)

পূর্ণাঙ্গ পাইরিলা এবং নিম্ফ খড়ের রঙের হয়। নিম্ফ 10-15 mm এবং পূর্ণাঙ্গ কীট প্রায় 20mm লম্বা হয়। নিম্ফের দেহের শেষ প্রান্তে এক জোড়া পায়ুর প্রবর্ধন (Anal processes) আছে। পূর্ণাঙ্গের মাথার সম্মুখভাগ তুণ্ডাকৃতি।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ পূর্ণাঙ্গ ও অপূর্ণাঙ্গ কীট বা নিম্ফ উভয়েই আখের নরম পাতার রস চুষিয়া খাইবার ফলে পাতা হরিদ্রাভ হইয়া ঢলিয়া পড়ে। খুব বেশী আক্রমণ হইলে আখের বৃদ্ধি ব্যাহত হয় এবং আখ কুঞ্চিত হইয়া নষ্ট হয়। পাইরিলার দেহ নিঃসৃত মধুর নির্যাসের লোভে পিঁপড়া হাজির হয় এবং পরে নির্যাসসিক্ত পাতা ও কাণ্ডের উপর কাল ছত্রাক জন্মায়। ইহার ফলে সালোক সংশ্লেষ ব্যাহত হয়, আখের ফলন কমিয়া যায় এবং সুক্রোজ (Sucrose) এর পরিমাণ শতকরা 34·2 পর্যন্ত কমিয়া যাইতে পারে। গুড়ের মানও নামিয়া যায়।

জীবন-চক্র : পাইরিলা সারা বছরই প্রজনন করে কিন্তু সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে ইহার আক্রমণ তীব্র হয়। পূর্ণবয়স্ক পাইরিলা পাতার তলায় অথবা পত্রমূলে 300 হইতে 536 টি ডিম পাড়ে এবং ডিমের স্তবকগুলি সাদা রঙের তুলার ন্যায় রোঁয়াযুক্ত পদার্থ দিয়া ঢাকিয়া রাখে। গ্রীষ্মকালে ডিম 8-10 দিনের মধ্যে ফুটিয়া যায় কিন্তু শীতকালে স্ফুটনকাল দীর্ঘায়িত হইয়া 3-4 সপ্তাহ লাগিয়া যায়। গ্রীষ্মকালে নিম্ফ 8 সপ্তাহের মধ্যে 5টি অবস্থার ভিতর দিয়া পূর্ণাঙ্গ অবস্থা প্রাপ্ত হয় কিন্তু শীতকালে 4-5 মাস লাগিয়া যায়। প্রাপ্তবয়স্ক পাইরিলা গ্রীষ্মকালে 27-52 দিন এবং শীতকালে 15-18 সপ্তাহ বাঁচিয়া থাকে। সরস, নরম ও চওড়া পাতার আখের জাতগুলি পাইরিলা অধিক পছন্দ করে। অধিক সার ও সেচের জল ব্যবহার করার ফলে অতিরিক্ত বৃদ্ধিপ্রাপ্ত আখ গাছে পাইরিলার আক্রমণ তীব্রতর হইবার আশঙ্কা থাকে।

দমন ব্যবস্থা : পাইরিলার আক্রমণ প্রতিরোধ করার জন্য সহনশীল জাত

(কঠিন, ও সরু পত্রযুক্ত) চাষ করিতে হইবে। অন্যান্য সহযোগী ব্যবস্থাগুলি হইল পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন চাষ-আবাদ করা, ডিম নষ্ট করা, পাইরিলার ডিমের পরজীবীগুলি রক্ষা করা এবং শুষ্ক পাতা খসাইয়া ফেলা। আক্রমণ অধিক হইলে 0·03% মনোক্রটোফস অথবা ডাইমিথোয়েট অথবা ফস্ফামিডন অথবা ফেনিট্রোথায়ন পাতার তলার পৃষ্ঠে সিঞ্চণ করিতে হইবে।

এ্যালুরোলোবাস্ ব্যারোডেন্সিস্ (হেমিপ্টেরা : এ্যালুরোডিড)

Aleurobus barodensis Maskell (Hemiptera : Aleyrodidae)

আখের সাদামাছি বা মিলি উইঙ্গ (Sugarcane white fly or mealy wing)

সাদামাছির অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা নিম্ফ প্রায় 3mm লম্বা, আঁশের মত চ্যাপ্টা এবং ইহারা পাতার এক জায়গায় লাগিয়া থাকে। নিম্ফের বর্ণ কাল এবং ইহাদের দেহে একটি রূপালী মোমতুল্য আবরণ আছে। প্রাপ্তবয়স্ক সাদামাছি নরম, ফিকা হলুদ বর্ণের এবং প্রায় 3mm লম্বা হয়। ইহাদের অগ্রডানা ধূসর বর্ণের এবং পশ্চাৎডানা কাঁচতুল্য।

ক্ষতির লক্ষণ : কেবলমাত্র নিম্ফরাই পাতার রস চুষিয়া খায়, ইহার ফলে পাতা ফিকা সবুজ হইয়া যায়। আখের সরস ও চওড়া পাতাযুক্ত জাতগুলিতে অধিক আক্রমণ হইয়া থাকে। খুব বেশী আক্রমণ হইলে কীট নিঃসৃত মধুবৎ নির্যাসে কাল ছত্রাক জন্মাইয়া সালোকসংশ্লেষ ব্যাহত করে, আখের ফলন ও সুক্রোজের পরিমাণ কমিয়া যায়।

জীবন-চক্র : সাদামাছি প্রায় সারা বছর ধরিয়াই বংশবৃদ্ধি করিয়া যায়। স্ত্রীকীট পাতার তলায় একটি রেখায় 60-65 টি ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 7-8 দিন পরে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বহির্গত হয় এবং ইহারা বেশী চলাফেরা করে না। সাধারণতঃ 25-30 দিনের মধ্যে নিম্ফ হইতে পুত্তলী (Puparia) হয় এবং এই দশা প্রায় 10 দিন স্থায়ী হয়। পূর্ণাঙ্গ মাছি বহির্গত হইয়া 24-48 ঘন্টা বাঁচিয়া থাকে। জুলাই হইতে অক্টোবর মাসের মধ্যে ইহাদের সর্বাধিক আক্রমণ হয়।

দমন ব্যবস্থা : মুড়ি আখের চাষ বন্ধ করিতে হইবে বিশেষ করিয়া নীচু এলাকায়। আখ কাটার পরে সব জঞ্জাল দহন করিয়া ফেলিতে হইবে। আক্রমণ বেশী হইলে 0·1% শক্তিযুক্ত ম্যালাথিয়ন অথবা 0·05% শক্তিযুক্ত এণ্ডোসালফান স্প্রে করিতে হইবে।

স্যাকারিকক্কাস স্যাকারি (হেমিপ্টেরা : কক্‌সিডি)

Saccharicoccus sacchari Cockerell (Hemiptera : Coccidae)

দয়ে বা অঁাশ পোকা (Mealy bug)

দয়ে পোকাকে আখগাছের গোড়ার পর্বে দলবদ্ধভাবে বাস করিতে দেখা যায়। কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূল সরাইলে গোলাপী রঙের নিশ্চল কীট পরিলক্ষিত হয়। ইহাদের দেহ সাদা মোমতুল্য গুঁড়া পদার্থ দিয়া ঢাকা থাকে। স্ত্রীকীট প্রায় 5mm লম্বা এবং 2·5mm চওড়া হয়। পুরুষকীট এক জোড়া ডানাযুক্ত। ইহারা স্বল্পায়ু হয় এবং স্ত্রীকীটকে নিষিক্ত করিয়াই মারা যায়।

ক্ষতির লক্ষণ : দয়ে পোকা কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূলের ভিতরে থাকিয়া রস শোষণ করে এবং মধুবৎ নির্যাস নিঃসরণ করিয়া সালোক সংশ্লেষ ব্যাহত করে।

জীবন চক্র : স্ত্রীকীট স্বল্প সময়ের ব্যবধানে প্রচুর ডিম পাড়িয়া এবং অনেক সময় অপুংজাত উপায়ে নিম্ফের জন্ম দেয়। ডিম ফুটিয়া কয়েক ঘন্টার মধ্যে নিম্ফ বহির্গত হয় এবং চতুর্দিকে ছড়াইয়া পড়ে। উপযুক্ত আশ্রয়দাতা গাছ পাইলে নিম্ফ গাছের গোড়ার পত্রমূলের ভিতর ঢুকিয়া যায়। গাছ বড় হইতে থাকিলে বয়স্ক মিলি বাগগুলি আখের নীচের দিকে থাকিয়া যায় এবং ক্রলার (Crawlers) বা নিম্ফরা উপরের অংশে উঠিয়া আসে। ইহারা 6টি অবস্থার ভিতর দিয়া 2-3 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণাঙ্গ হয়। গ্রীষ্মকালে সমগ্র জীবন-চক্র শেষ হইতে প্রায় এক-মাস সময় লাগে।

দমন ব্যবস্থা : আখ গাছের সব কীটাক্রান্ত পত্রমূল বিনষ্ট করিতে হইবে এবং আক্রমণ বেশী হইলে 0.05% শক্তি ম্যালাথায়ন অথবা 0·03% শক্তিসম্পন্ন মনোক্রোটোফস অথবা ডাইমিথোয়েট অথবা মিথাইল ডিমিটন সিঞ্চন করিতে হইবে।

বর্গ : আইসোপ্টেরা (Isoptera)

ওডোনটোটারমিস ওবেসাস (আইসোপ্টেরা : টারমিটিডি)

মাইক্রোটারমিস আনন্দী (আইসোপ্টেরা : টারমিটিডি)

Odontotermes obesus Rambur (Isoptera : Termitidae)

Microtermes anandi Holmgran (Isoptera : Termitidae)

উই (Termites)

উইপোকা সাধারণ ক্ষেত্রে মাটিতে বসানো আখের বীজের মুকুল (Eyebuds) অথবা খণ্ডিত প্রান্ত হইতে আক্রমণ করে। অঙ্কুরোদ্গমের পরে শিকড় আক্রমণ করিয়া কাণ্ডের উপর উঠিয়া পড়ে এবং ভিতরের অংশ খাইবার ফলে গাছ

শুকাইয়া মরিয়া যায়।

দমন ব্যবস্থা ঃ মাটির সহিত 5% অলড্রিন অথবা ক্লোরডেন ভালভাবে মিশাইয়া উই পোকার প্রতিরোধ সম্ভব।

বর্গ ঃ এ্যাকারিনা (Acarina)

অলিগোনাইকাস্ ইণ্ডিকাস (এ্যাকারিনা ঃ টেট্রানাইকিডি)

সাইজোটেট্রানাইকাস্ এ্যাণ্ড্রোপোগনি (এ্যাকারিনা ঃ টেট্রানাইকিডি)

Oligonychus indicus Hirst (Acarina : Tetranychidae)

Schizotetranychus andropogonii Hirst (Acarina : Tetranychidae)

উপরোক্ত দুইটি প্রজাতির প্রথমটিকে পাতার লাল মাকড় (Red leaf-mite) এবং দ্বিতীয়টিকে জাল বোনা লাল মাকড় (Red web mite) বলা হইয়া থাকে। মাকড় আখের একটি গৌণ শোষক জাতীয় প্রাণীশত্রু।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ মাকড় মুখের কাঁটা (Stylet) পাতায় বিদ্ধ করিয়া রস চুষিয়া খায়। প্রধানতঃ স্ত্রী মাকড় ও নিম্ফরাই অধিকতর ক্ষতি করিয়া থাকে। অতিরিক্ত রস চোষার ফলে পাতা লাল হইয়া ধীরে ধীরে শুকাইয়া যায়। ইহারা মুখ্যতঃ প্রাক্-বর্ষা ঋতুতে অধিক ক্ষতি করিয়া থাকে।

লাল মাকড়ের জীবন-চক্র ঃ স্ত্রী মাকড় পাতার তলায় জাল বুনিয়া তাহার মধ্যে 35-69টি বিবর্ণ সাদা রঙের গোলাকার ডিম পাড়ে। স্ত্রী মাকড় 12-33 দিন বাঁচে। গ্রীষ্মকালে 3-4 দিন পরে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয় এবং ইহারা জালের মধ্যেই পাতার রস খাইয়া বড় হয়। পুরুষ নিম্ফ তিনটি অবস্থার ভিতর দিয়া 2-3 সপ্তাহে এবং স্ত্রী মাকড় 3-5 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণ গঠিত হয়। গ্রীষ্মকালে মাকড়ের জীবন-চক্র 3·6 সপ্তাহের মধ্যে সমাপ্ত হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ আক্রান্ত পাতা ধ্বংস করিয়া অথবা 0·1% শক্তিযুক্ত ইথিয়ন (Ethion) বা ডাইকোফল (Dicofol) সিঞ্চন করিয়া মাইট দমন করা সম্ভব।

আখের অন্যান্য কীটশত্রুর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হইল কাল শোষক পোকা (Black Planthopper) বা ইয়োইউরাইসা ফ্লেভোক্যাপিটাটা (Eoeurysa flavocapitata Muir) এবং ফড়িং (*Hieroglyphus banian* Fabricius)। প্রথমোক্তটি Hemiptera বর্গের ডেল্ফাসিডি (Delphacidae) গোত্রের একটি পত্রমূল শোষণকারী কীটশত্রু। ইহা পশ্চিমবঙ্গে ক্রমশঃই বিস্তারলাভ করিতেছে।

ফড়িং সাধারণতঃ আগস্ট মাস হইতে অক্টোবর মাস পর্যন্ত আখের জমিতে তৎপর থাকে। এই কীটশত্রু সম্পর্কে তথ্য ধান ও জোয়ার শস্যের মধ্যে পরিবেশিত হইয়াছে।

সপ্তম অধ্যায়

তন্তুময় ফসল (Fibre crops)

পাট (Jute)

পশ্চিমবঙ্গ ভারতবর্ষের মধ্যে বৃহত্তম পাট উৎপাদনকারী রাষ্ট্র। পাটের দুইটি স্বতন্ত্র আবাদী প্রজাতি আছে। ইহারা হইল তোষা পাট (*Corchorus olitorius* Linnaeus) এবং তিতা পাট (*Corchorus capsularis* Linnaeus)। বিভিন্ন কীটশত্রুর আক্রমণজনিত ক্ষতির তারতম্য পাটের প্রজাতি এবং জলবায়ুর উপর বহুলাংশে নির্ভরশীল।

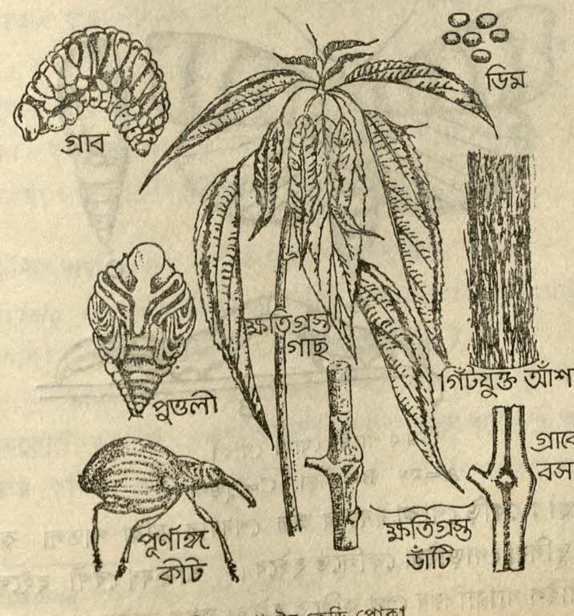
বর্গ ঃ কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

এপিওন কর্করী (কোলিঅপ্টেরা ঃ এপিওনিডি)

Apion corchori Marshall (Coleoptera : Apionidae)

পাটের ডাঁটির কেড়ি পোকা (Jute stem weevil)

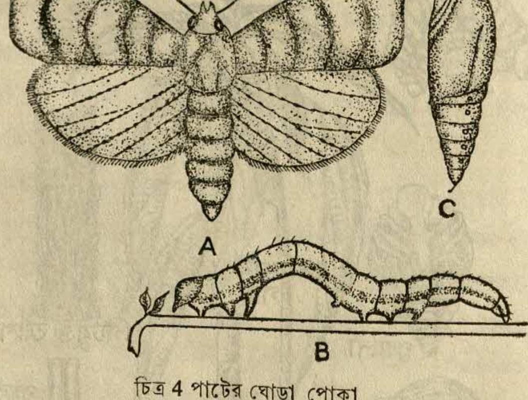
কেড়ি পোকা একটি ছোট উইভিল। ইহা দৈর্ঘে 1·8 mm এবং প্রস্থে 0·8 mm হয়। কৃষ্ণাভ বাদামী বর্ণের এই কীট তিতা পাটের বেশী ক্ষতি করে।



চিত্র 3 পাটের কেড়ি পোকা

ক্ষতির লক্ষণ ঃ পাটগাছের চারা ওঠার প্রায় সাথে সাথেই ইহার আক্রমণ শুরু হয়। স্ত্রীকীট পাটগাছের ডগার পাতার নীচে কাণ্ডের উপর মুখের রস্ট্রাম (Rostrum) এর সাহায্যে ছিদ্র করিয়া ডিম পাড়ে। শূককীটগুলি পাতার গোড়ার নীচে পর্বসন্ধিগুলি (Nodal joints) এবং পত্রমূলের পার্শ্বগুলি আক্রমণ করে। কাণ্ডের ভিতরের অংশ খাওয়ার ফলে আক্রান্ত স্থানের উপরের অংশ শুকাইয়া যায়, গাছ শাখা-প্রশাখা বিস্তার করে এবং ইহার ফলে পাটের ফলন কমিয়া যায়। ইহা ছাড়া আক্রমণের ফলে সৃষ্ট ক্ষত হইতে নিঃসরিত রসের সহিত শূককীটের মল মিশিয়া যে কাল পদার্থ সৃষ্টি হয় তাহা পাট ধুইবার পরেও পাটের আঁশে লাগিয়া থাকে। ইহাতে পাটের গুণমান অনেক নামিয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রীকীট পাটের কাণ্ডের মধ্যে ছিদ্র করিয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ডিম পাড়ে। স্ত্রীকীট প্রায় 120 দিন বাঁচিতে পারে এবং ইহা জীবদ্দশায় 675 টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে। ডিম ফুটিয়া 3 হইতে 5 দিনের মধ্যে সাদা রঙের শূককীট (Grub) বহির্গত হয় এবং ইহারা কলা খাইয়া 8 হইতে 11 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয়। ইহারা কাণ্ডের ভিতর একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠে মূকদশায় রূপান্তরিত হয় এবং এই দশা 4 হইতে 6 দিনের সমাপ্ত হইয়া পূর্ণাঙ্গ উইভিল বাহিরে আসে। স্বাভাবিক ক্ষেত্রে জীবন-চক্র 15 হইহে 24 দিনে সমাপ্ত হয়।



চিত্র 4 পাটের ঘোড়া পোকা

A=মথ B=কীড়া C=পুত্তলী

দমন ব্যবস্থা ঃ কেড়ি পোকা দমনের জন্য শেষবার চারা পাতলা করার সময় আক্রান্ত গাছ তুলিয়া পোড়াইয়া ফেলিতে হইবে। আক্রমণ বেশী হইলে 0·03% শক্তিসম্পন্ন মিথাইল প্যারাথিয়ন স্প্রে করিতে হইবে। ফসল কাটার পরে ক্ষেতে পাটের

ডাঁটা এবং বুনো পাট গাছ যেন না থাকে সেদিকে লক্ষ্য রাখিতে হইবে।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

এ্যানোমিস স্যাবুলিফেরা (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)

ঘোড়া পোকা, ছট্‌কা পোকা বা তিড়িং পোকা (Jute semilooper)

ঘোড়া পোকার আক্রমণ সাধারণতঃ মে-জুন মাসে শুরু হয়। ইহদের মথ দৃঢ় গঠনের এবং ডানা বাদামী বর্ণের হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : সবুজ রঙের কীড়াগুলি পৃষ্ঠদেশের কিছুটা অংশ উঁচু করিয়া চলে। ইহারা পাটগাছের ডগার কচিপাতা খাইতে শুরু করিয়া ক্রমশঃ নীচের পাতায় নামিয়া আসে। ইহার ফলে গাছের বৃদ্ধি ব্যাহত হয় এবং গাছ শাখা-প্রশাখা বিস্তার করে। দেরী করিয়া লাগানো পাটগাছে অধিক আক্রমণ হয়।

জীবন-চক্র : স্ত্রীমথ রাত্রিবেলা পাটগাছের ডগার পাতার উপর এককভাবে হালকা সবুজ রঙের ডিম পাড়ে। একটি মথ 150 টির অধিক ডিম পাড়িতে পারে। ডিমগুলি পাতার উপর জলবিন্দুর ন্যায় দেখায়। উষ্ণ ও আর্দ্র আবহাওয়ায় প্রায় 2 দিনে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহিরে আসে। ইহারা ডগার পাতা খাইতে শুরু করে। প্রায় 17 দিনের মধ্যে কীড়া 5 বার খোলস বদলাইয়া পূর্ণ দৈর্ঘ্যের হইয়া প্রায় 4 cm হয়। তোষা পাট অধিক ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং ইহাদের আক্রমণ এক পাতা হইতে নয় পাতার মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে। পুত্তলী অবস্থা মাটিতে অথবা পাটগাছের উপর ঘটে। সাধারণতঃ 7 দিন পরে পুত্তলী হইতে মথ বহির্গত হয় কিন্তু শীতকালে ঘোড়া পোকা পুত্তলী অবস্থায় থাকিয়া যায় এবং গরমে মথ হইয়া বহির্গত হয়। সাধারণ ক্ষেত্রে জীবনকাল এক মাসের মধ্যে সমাপ্ত হয়।

দমন ব্যবস্থা : ডায়াক্রিসিয়া অবলিকুয়ার অনুরূপ।

ডায়াক্রিসিয়া অবলিকুয়া (লেপিডপ্টেরা : আর্কটিডি)

**Diacrisia obliqua* Walker (Lepidoptera : Arctiidae)

বিছা পোকা বা শুঁয়া পোকা (Hairy caterpillar)

বিছাপোকা ভারতবর্ষের প্রায় সর্বত্রই পাওয়া যায় এবং ইহা একটি অতিশয় ক্ষতিকর বহুভোজী কীটশত্রু। বিছাপোকার মথ ঈষৎ হলুদ বর্ণের, আড়াআড়িভাবে ডানা বিস্তার করিলে প্রায় 50mm হয়। শুঁড় (Antennae) এবং চক্ষু কাল হয়।

**Spilosoma obliqua* Walker-এর সমার্থ।

জীবন-চক্র : বিছাপোকা মার্চ-এপ্রিল মাসে এবং পুনরায় জুলাই হইতে নভেম্বর মাস পর্যন্ত প্রজনন করে। মথরা নিশাচর এবং রাত্রে ইহাদের যৌন মিলন হয়। একটি স্ত্রীমথ গুচ্ছে গুচ্ছে পাতার তলায় 410 হইতে 1240টি গোলাকার, হাল্কা সবুজ রঙের ডিম পাড়ে। ডিম, শূককীট এবং মূককীট যথাক্রমে 6, 14-20 এবং 9 দিন। ডিম হইতে বহির্গত শূককীট প্রথম দুইটি অবস্থা (Instars) পর্যন্ত দলবদ্ধভাবে পাতা খায়, ইহার পর শূককীটরা ছড়াইয়া পড়ে। শূককীটের প্রথম দুইটি অবস্থার আক্রমণে পাতার সবুজ অংশ থাকে না, শুধু পাতার কঙ্কাল দেখা যায়। পরের অবস্থার আক্রমণে গোটা পাতাটাই ধ্বংস হয়। পুরান পাতা এবং কচি পাতা সমানভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। পূর্ণ দৈর্ঘ্যের শূককীট প্রায় 35mm হয়, সর্বাঙ্গ শোঁয়ায় ঢাকা থাকে এবং দেহের বর্ণ হরিদ্রাভ কমলা হয়। দেহের দুই প্রান্ত কাল হয়। পূর্ণগঠিত শূককীট গাছের আবর্জনা অথবা মাটির ভিতর একটি শিথিল রেশমী গুটির ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। মথরা 5-6 দিন বাঁচিয়া থাকিতে পারে।

দমন ব্যবস্থা : বিছাপোকা যখন ছোট অবস্থায় পাতায় একসঙ্গে থাকে তখন আক্রান্ত পাতাগুলি তুলিয়া ফেলিয়া শূককীটগুলি মারিয়া ফেলিলে 'কীটনাশক ব্যবহার প্রয়োজন নাও হইতে পারে।

ঘোড়া পোকা ও বিছাপোকা দমনের জন্য 0·05% ডাইক্লোরভস অথবা 0·04% মিথাইল প্যারাথিয়ন, অথবা 0·04 মনোক্রটোফস অথবা কুইনালফস অথবা 0·05 এণ্ডোসালফান অথবা ফেনাইট্রোথায়ন অথবা লিণ্ডেন অথবা 0·14% কার্বারিল সিঞ্চন করা যাইতে পারে। ঘোড়া পোকা দমনের জন্য 10% বি এইচ সি গুঁড়া ছড়াইয়া সুফল পাওয়া যায়।

ল্যাফিগমা এক্সিগুয়া (লেপিডপ্টেরা : নক্টুইডি)।

Laphygma exigua Hubner (Lepidoptera : Noctuidae)

কাথরী পোকা বা নীল পোকা (Indigo caterpillar)

কাথরী পোকা পাটগাছ বড় হইবার 25-30 দিনের মধ্যে মাঠে দেখা যায়। ইহার সবুজাভ হলুদবর্ণের কীড়াগুলি ছোট পাটগাছের ডগার পাতা খাইয়া ক্ষতি করে। ইহা পাটের একটি অপ্রধান কীটশত্রু। এই কীটশত্রু সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য মটর ডালের ভিতর পরিবেশিত হইয়াছে।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

নাপসের্হা বাইকলর পোষ্টক্রনিয়া (কোলিঅপ্টেরা : ল্যামিডি)

Nupserha bicolor post-brunnea Dutt (Coleoptera : Lamiidae)

পাটের বলয় পোকা (Jute stem girdler) বা পাটের বলয় কীট।

বলয় পোকার আক্রমণ তোষা পাটে হয় এবং এই কীটশত্রু 1949 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম পাটগাছে নথিভুক্ত হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : স্ত্রীকীট ছোট ও কচি গাছের ডগায় কাণ্ডের উপর সামান্য ব্যবধানে ম্যাণ্ডিব্ল্ (Mandible) বা চেয়ালের সাহায্যে দুইটি বলয় (Girdles) সৃষ্টি করে এবং ঐ বলয়ের মাঝে একটি ছিদ্র করিয়া তাহার ডিম পাড়ে। বলয় সৃষ্টি হওয়ার জন্য উপরের বলয় হইতে গাছের আগা শুকাইয়া যায় এবং গাছ শাখা প্রশাখা বিস্তার করে।

জীবন চক্র : একটি স্ত্রীকীট ইহার মোটামুটি 120 দিনের জীবদ্দশায় পাটের কাণ্ডের ভিতর গড়ে 35টি ডিম পাড়ে। সাধারণ ক্ষেত্রে 3-4 দিন পরে ডিম ফুটিয়া শূককীট কাণ্ডের ফাঁপা অংশের ভিতর দিয়া মজ্জা (Pith) খাইতে খাইতে নীচে নামিতে থাকে। ইহারা 30-40 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয়। শূককীট গ্রীষ্মকালে কাণ্ডের ফাঁপা অংশের মধ্যে একটি প্রকোষ্ঠ তৈয়ারী করিয়া তাহার মধ্যে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। স্ত্রীকীট 2·5-5·0 mm ব্যাসের কাণ্ড পছন্দ করে। পাটের মরশুমের শেষে নভেম্বর মাসে শেষ অবস্থার শূককীট ইহাদের পরিস্ফুরণ স্থগিত রাখিয়া ডায়াপস্ (Diapause)-এ প্রবেশ করে। এই অবস্থা অনুকূল পরিবেশ ফিরিয়া না আসা পর্যন্ত কয়েক বছর অবধি চলিতে পারে। পূর্ণাঙ্গ কীট বর্ষার শুরুতে বহির্গত হয়। বছরে ইহাদের একটি জনু হয়।

দমন ব্যবস্থা : পূর্ণাঙ্গ কীট বাহির হইবার সঙ্গে সঙ্গে 0·02% ডাইকোফল অথবা বাইনাপেক্রিল (Binapacryl) ছিটাইয়া বলয় কীট দমন সম্ভব।

বর্গ : এ্যাকারিনা (Acarina)

হেমিটারসোনিমাস ল্যাটাস (এ্যাকারিনা : টারসোনিমিডি)

* *Hemitarsonemus latus* Banks (Acarina : Tarsonemidae)

হলুদ মাকড় (Yellow mite)

ক্ষতির লক্ষণ : হলুদ মাকড় তোষা পাট বেশী আক্রমণ করে। ঈষৎ হলুদ রঙের পূর্ণাঙ্গ মাকড় এবং ইহাদের সাদা রঙের নিম্ফগুলি মিলিতভাবে পাটগাছের ডগার পাতার নীচের পৃষ্ঠ হইতে রস চুষিয়া খায়, ইহার ফলে গাছের আগার পাতা কুঁকড়াইয়া যায়, পাতার স্বাভাবিক সবুজ রঙ পরিবর্তিত হইয়া তামাটে

**Polyphagotarsonemus latus* Banks এর সমার্থ শব্দ

হলুদ হইয়া যায় এবং গাছের আগার বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। ইহাদের আক্রমণ মে মাস হইতে শুরু হয় এবং আবহাওয়া মেঘলা ও আর্দ্র থাকিলে ইহারা দ্রুত বংশ-বৃদ্ধি করিয়া সমগ্র পাট ক্ষেতে ছড়াইয়া পড়ে।

জীবন-চক্র : পুরুষ মাকড় স্ত্রী মাকড় অপেক্ষা আগে নির্গত হয়। পাতার তলার পৃষ্ঠে পাড়া ডিম 27 হইতে 32 ঘন্টার মধ্যে ফুটিয়া যায়। নিম্ফ অবস্থা 36 ঘন্টা এবং অক্রিয় অবস্থা (Quiescent stage) 6-8 ঘন্টা স্থায়ী হয়। জীবনচক্র শেষ হইতে 4-5 দিন লাগিয়া যায়।

দমন ব্যবস্থা : আক্রমণের মাত্রা বৃদ্ধি পাইলে 0·05 % শক্তিতে এণ্ডোসাল-ফান অথবা ডাইকোফল ছিটাইয়া সুফল পাওয়া যায়।

টেট্রানাইকাস বায়োকুলেটাস

Tetranychus bioculatus Wood-Mason (Acarina : Tetranychidae)

লাল মাকড় (Red mite)

ক্ষতির লক্ষণ : লাল মাকড় সাধারণতঃ তিতা পাটে বেশী দেখা যায়। মে-জুন মাসে যখন খুব গরম পড়ে, তখন আক্রমণের তীব্রতা বৃদ্ধি পায়। ইহারাও হলুদ মাকড়ের মত পাতার নীচে থাকে এবং পাতার রস চুষিয়া খাইয়া ক্ষতি করে। হলুদ মাকড় গাছের ডগার কচি পাতা আক্রমণ করে, লাল মাকড় কিন্তু পাটগাছের সব পাতা আক্রমণ করে। আক্রান্ত পাতাগুলির উপর সাদা ছিট ছিট দাগ দেখা দেয় এবং অবশেষে পাতাগুলি হলুদবর্ণ ধারণ করিয়া ঝরিয়া পড়ে। ইহার ফলে পাটের ফলন মার খায়।

জীবন-চক্র : স্ত্রী মাকড় এককভাবে প্রধানতঃ পাতার মধ্যশিরা এবং শিরা বরাবর 125-150টি ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 4-5 দিন পরে ডিম ফুটিয়া অপূর্ণাঙ্গ কীট বহির্গত হয় এবং ইহাদের বর্ধিত হইতে মোট 5-6 দিন সময় লাগে। স্ত্রীমাইট প্রায় 3 সপ্তাহ বাঁচিয়া থাকে, পুরুষরা অনেক আগেই মরিয়া যায়। মাকড় পাতায় জাল বুনিয়া তাহার মধ্যে বাস করে।

দমন ব্যবস্থা : অধিক আক্রমণ পরিলক্ষিত হইলে 0·04% শক্তিসম্পন্ন ডাই-কোফল অথবা এণ্ডোসালফান অথবা ইথিয়ন ছিটাইয়া লাল মাকড় দমন করিতে হইবে।

পাটের অপরাপর গৌণ শত্রুগুলি হইল কোলিঅপ্টেরা বর্গের এবং কারকুলি-ওনিডি গোত্রের পাতা খাওয়া ডেবরো বা ধূসর কেড়ি পোকা (Grey weevil, *Myllocerus discolor* Boheman) এবং শিকড় ফোলা সুতাকৃমি বা নিমাটোড

(Root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* Kofoid and White)। নিমাটোডের আক্রমণ তিতা পাটে অধিক পরিলক্ষিত হয়। আক্রান্ত পাটগাছ বেঁটে হইয়া যায়, পাতা বিবর্ণ বা বিকৃত হয় এবং ফলন হ্রাস পায়। নিমাটোড আক্রমণ প্রবণ জমিতে পর্যায়ক্রমে মেস্তার চাষ করা যাইতে পারে কারণ মেস্তা নিমাটোড সহনশীল।

তুলা (Cotton)

দেশী তুলা : *Gossypium arboreum* Linnaeus

আমেরিকান তুলা : *Gossypium hirsutum* Linnaeus

তুলা নানাবিধ কীটশত্রুর দ্বারা আক্রান্ত হইয়া ক্ষতিগ্রস্ত হয়। কয়েকটি প্রধান কীটশত্রুর কথা এখানে বলা হইল।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

এরিয়াস ভিটেল্লা এবং এরিয়াস ইনসুলানা (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)

Earias vittella Fabricius and *Earias insulana* Boisduval (Lepidoptera : Noctuidae)

বীজকোষ ছিদ্রকারী কীট (Spotted bollworms)

পশ্চিমবঙ্গে তুলার গোলাকার বীজকোষের কীট (Cotton bollworms)
সর্বাধিক ক্ষতিকর শত্রু। ম্যালভেসী (Malvaceae) গোত্রীয় তুলা ছাড়া ইহা একই
গোত্রীয় ঢেঁড়স (Lady's finger) গাছেরও একটি প্রধান কীটশত্রু।

ডিম ফুটিয়া কীড়া ক্রমশঃ পূর্ণগঠিত হইলে প্রায় 20mm লম্বা ও ফিকা সবুজ
বর্ণের হয় এবং ইহাদের দেহে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শক্ত রোম ও দৈর্ঘ্য বরাবর কালদাগ
সারিবদ্ধভাবে বিরাজ করে। মথ দেখিতে হরিদ্রাভ সবুজ এবং ইহার প্রসারিত
ডানার আড়াআড়ি দৈর্ঘ্য প্রায় 25mm হয়। এরিয়াস ভিটেল্লা প্রজাতির অগ্রডানার
মধ্যস্থলে দৈর্ঘ্য বরাবর একটি সরু হালকা সবুজ ডোরা বিদ্যমান।

ক্ষতির লক্ষণ : বীজকোষের কীট চারা গাছের কাণ্ডের বাড়ন্ত ডগায়, মুকুলে ও
ফুলে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায়, আক্রান্ত ডগা ঢলিয়া পড়িয়া শুকাইয়া যায়।
পরে ইহারা সবুজ বীজকোষের ভিতর ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায়। বড় বীজকোষগুলি
ঝরিয়া পড়ে না, কিন্তু ইহাদের ভিতরের অংশ ছিদ্রকারী কীড়ার দ্বারা নষ্ট হয়
অথবা তুলার আঁশের গুণগত মান অত্যন্ত কমিয়া যায়।

জীবন-চক্র : বীজকোষের ডোরাযুক্ত কীটশত্রু প্রায় সারা বছর ধরিয়া প্রজনন

করে। শীতকালে গাছের আবর্জনার মধ্যে শুধু ইহার পুত্তলীদের পাওয়া যায়। মথরা সূর্যাস্তের পরে বাহির হইয়া মিলিত হয়। মিলনের পরে স্ত্রী মথ রাত্রে গাছের নরম অংশে বিশেষ করিয়া রোমশ জায়গায় একটি অথবা দুইটি কিংবা তিনটি করিয়া ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রীমথ 60 হইতে 690টি ডিম পাড়িতে পারে। গ্রীষ্মকালে 2-4 দিনে এবং শীতকালে 8-9 দিনে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হইয়া নরম কাণ্ড, ফুলের কুঁড়ি অথবা বীজকোষে ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে এবং ভিতরের অংশ খাইয়া বড় হয়। গ্রীষ্মকালে কীড়ার জীবনকাল 9-20 দিন এবং শীতকালে 50-60 দিন স্থায়ী হয়। পুত্তলী অবস্থা, গাছে, ভূপতিত মুকুল ও বীজকোষে অথবা মাটিতে বিবর্ণ সাদা রঙের নৌকা আকৃতির শক্ত রেশমী গুটির ভিতর হয়। জলবায়ুর উপর নির্ভর করিয়া পুত্তলী দশা 4 হইতে 87 দিন স্থায়ী হইতে পারে, তবে এই দশার গড় স্থায়িত্ব 1-3 সপ্তাহ। মথ গ্রীষ্মকালে প্রায় 7 দিন এবং শীতকালে 87 দিন বাঁচিতে পারে, তবে সাধারণ ক্ষেত্রে ইহার জীবনকাল 8 হইতে 25 দিন। বছরে ইহাদের 7 হইতে 12টি জনু হয়। গ্রীষ্মকালে বীজকোষের ডোরাযুক্ত কীটের জীবন চক্র সমাপ্ত হইতে 17 হইতে 29 দিন প্রয়োজন হয় কিন্তু শীতকালে বিলম্বিত হয়।

পেক্টিনোফোরা গসিপিয়েলা (লেপিডপ্টেরা ঃ গিলিচিডি)

Pectinophora gossypiella Saunders (Lepidoptera : Gelechiidae)

বীজকোষের গোলাপী কীট (Pink bollworm)

বীজকোষের গোলাপী কীট তুলার, বিশেষ করিয়া ইহার আমেরিকান জাতগুলির একটি অতিশয় ক্ষতিকর কীটশত্রু। ইহার মথ ছোট আকৃতির ঘোর বাদামী রঙের, ডানা প্রসারিত করিলে আড়াআড়িভাবে 8-9 mm হয়। কীড়াগুলি গোলাপী রঙের এবং ইহারা পূর্ণদৈর্ঘ্যের হইলে 8-10mm হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : কীড়া বীজকোষের ভিতর ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে এবং ভিতরের অংশ খায়, ইহার ফলে বীজকোষের ভিতর বর্ধমান বীজ নষ্ট হয়, অপরিণত এবং বাড়ন্ত বীজকোষ ঝরিয়া পড়ে, আঁশ ছোট হইয়া যায় এবং ইহার গুণগত মান কমিয়া যায় এবং বীজে তেলের ভাগ বহুলাংশে কমিয়া যায়। অনেক সময় ইহারা কচি কুঁড়ি ও ফুল নষ্ট করে।

জীবন-চক্র : বীজকোষের গোলাপী কীটশত্রুর উপদ্রব মার্চ মাস হইতে শুরু হয় এবং নভেম্বর মাস পর্যন্ত ইহারা প্রজনন করিয়া চলে। স্ত্রীমথ রাত্রে তুলা গাছের কচি অংশে, বিশেষ করিয়া বীজগুটিতে এককভাবে অথবা দলে দলে চ্যাপ্টা আকৃতির ডিম পাড়ে। একটি মথ গড়ে 125টি ডিম পাড়ে। জলবায়ুর উপর নির্ভর করিয়া

ডিম্বাবস্থা 4 হইতে 25 দিন স্থায়ী হয়। ডিম হইতে নির্গত কীড়া ভিতরের অংশ বিশেষ করিয়া বীজের শাঁস খাইতে থাকে। ইহারা 2 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণগঠিত হইয়া বাহিরে আসে এবং মাটিতে ঝরা পাতা, ফুল, আবর্জনা প্রভৃতির মধ্যে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। প্রায় 1 সপ্তাহ পরে সমঙ্গ মথ বহির্গত হইয়া পুনরায় ইহাদের জীবন-চক্র শুরু করে। অক্টোবর-নভেম্বরের মধ্যে 5-6টি জনু সমাপ্ত হয়। শেষ জনুর কীড়া পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় না। শীত ও অল্প আর্দ্রতা শেষ অবস্থার কীড়াদের মধ্যে নিস্তেজ ভাব আনয়ন করে। কিন্তু অধিকাংশই বীজগুটির ভিতরে যাইতে থাকে। ইহারা দুইটি পাশাপাশি বীজের গায়ে 'জানলা''র ছিদ্র কাটিয়া বীজ দুইটি জুড়িয়া "জোড়া বীজ" ("Double seeds") গঠন করে। পরে এই ধরনের ক্ষতিগ্রস্ত বীজকোষ মাটিতে পড়িয়া যায় এবং পরের মরসুমের জন্য একটি প্রধান আক্রমণের উৎস রচনা করে। শীতযাপনরত কীড়া জোড়া অথবা তিন বা চারটি সংযোজিত বীজের ছিদ্রের ভিতর কয়েক মাস কুঞ্চিত অবস্থায় থাকে এবং শীতের শেষে মাটির ভিতর মুকদশান্তে সমঙ্গ মথ হইয়া বাহিরে আসে। দক্ষিণ ভারতের উষ্ণ অঞ্চলে 3-4 সপ্তাহের সংক্ষিপ্ত চক্রের জনু এবং উত্তর ভারতে শীতকালে 8-10 মাসের দীর্ঘ চক্রের জনু পরিলক্ষিত হয়। উত্তর ভারতে 4-6টি জনু এবং দক্ষিণ ভারতে 9টি পর্যন্ত জনু পাওয়া যায়।

সাইলেপ্‌টা ডেরোগাটা (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Sylepta derogata (Fabricius (Lepidoptera : Pyralidae)

তুলার পাতা মোড়া পোকা (Cotton leaf-roller)

ভারতবর্ষের তুলা উৎপাদনকারী অঞ্চলের সর্বত্র পাতা-মোড়া পোকা দেখা যায়। ইহার সবুজাভ হলুদ বা ধূসর বর্ণের কীড়া প্রায় 25-30 mm লম্বা এবং মথের হলুদবর্ণের ডানা 28-35mm প্রশস্ত হয়। ইহার ডানায় সারি সারি ঘোর বাদামী ঢেউ খেলানো রেখা আছে।

ক্ষতির লক্ষণ : কীড়া পাতা মুড়িয়া সেই মোড়ানো অংশ খাইতে থাকে। অধিক আক্রমণ হইলে গাছ প্রায় পত্রহীন হইয়া যায়। পাতা মোড়া পোকা তুলার বিদেশী জাতগুলি অধিকতর ক্ষতিগ্রস্ত করে। সাধারণতঃ জুলাই হইতে সেপ্টেম্বর মাসে সর্বাধিক আক্রমণ হয়।

জীবন চক্র : পাতা মোড়া পোকার নিশাচর মথ রাত্রে মিলিত হয় এবং পরে পাতার তলায় একটি একটি করিয়া 200-300 ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 3-5 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহিরে আসে এবং ইহারা পাতা গুটাইয়া তাহার মধ্যে 15

হইতে 30 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয়। পুত্তলী অবস্থাও মোড়ানো পাতার মধ্যেই সম্পাদিত হয় এবং মথ 6-12 দিন পরে বহির্গত হয়। মথ প্রায় এক সপ্তাহ বাঁচিয়া থাকে এবং ইহার জীবন-চক্র সমাপ্ত হইতে 24 হইতে 47 দিন প্রয়োজন হয়। বছরে ইহাদের 5 টি জন্ম হয়।

বর্গ : হেমিপ্টেরা

ডিস্‌ডারকাস্ কনিগাই (হেমিপ্টেরা ; পাইরোকরিডি) :

* *Dysdercus koenigii* Fabricius (Hemiptera : Pyrrhocoridae)

তুলার লাল পোকা (Red cotton bug)

তুলার লাল রঙের পোকা ঢেঁড়স, ভুট্টা প্রভৃতি ফসলেও ক্ষতিকর কীটশত্রু রূপে পাওয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ পোকা দীর্ঘায়ত তনুদেহী, টক্‌টকে লাল এবং ইহাদের উদরে আড়াআড়িভাবে সাদা ছাপ আছে। অগ্রডানার ঝিল্লীময় অংশ, শুঙ্গ এবং পুরোবক্ষের কৃত্তিকাবরণের পশ্চাৎদিকের অংশবিশেষ বা স্কুটেলাম (Scutellum) কৃষ্ণবর্ণের হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : পূর্ণাঙ্গ কীট এবং অপূর্ণাঙ্গ নিম্ফ উভয়েই ফুল, মুকুল, বীজগুটি এবং কচি পাতার রস চুষিয়া খায় এবং তুলার আঁশ মলের দ্বারা নোংরা করে।

জীবন-চক্র : তুলার লাল শোষক কীটকে মাঠে সারা বছরই দেখা যায়। স্ত্রীকীট সিক্ত মাটিতে অথবা জমির ফাটলে গড়ে 130 টি ডিম পাড়ে। ডিম গোলাকৃতি এবং উজ্জ্বল হলুদবর্ণের হয়। ডিম 7-8 দিন পরে ফুটিয়া মাংসল উদরযুক্ত নিম্ফ বাহির হয় ; ইহারা বড় হইতে থাকিলে ধীরে ধীরে তনুদেহী হয় এবং দেহের উপর কাল দাগ দেখা যায়। নিম্ফগুলি 5টি অবস্থার ভিতর দিয়া তাহাদের গঠন সম্পূর্ণ করে। নিম্ফের জীবনকাল 49 হইতে 89 দিন এবং পূর্ণাঙ্গ কীট শীতকালে 3 মাস পর্যন্ত বাঁচিতে পারে।

এফিস গসিপাই (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)

Aphis gossypii Glover (Hemiptera : Aphididae)

তুলার জাব পোকা (Cotton aphid)

সবুজাভ বাদামী রঙের জাবপোকা ভারতবর্ষের সর্বত্র পাওয়া যায়। ইহা তুলার একটি অপ্রধান কীটশত্রু।

ক্ষতির লক্ষণ : জাবপোকা দলবদ্ধভাবে তুলাগাছের নরম জায়গায় চাপ চাপ

---

*পূর্ববর্তী নাম *Dysdercus cingulatus* Fabricius

ভাবে বাস করে এবং গাছের রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে গাছ দুর্বল হইয়া যায়, পাতা গুটাইয়া যায় এবং অনেক সময় আক্রমণের আধিক্যে গাছ বিকৃত হইয়া খর্বকায় হইয়া যায়।

জীবন-চক্র : ডানাযুক্ত এবং ডানাবিহীন জাবপোকা অপুংজনি এবং জরায়ুজ (Viviparous) উপায়ে বংশবৃদ্ধি করে। একটি স্ত্রীকীট প্রতিদিন 8 হইতে 22টি নিম্ফের জন্ম দেয় এবং ইহারা 4 বার খোলস পরিত্যাগ করিয়া পূর্ণাঙ্গ হয়। জাবপোকা শীতযাপন করিবার জন্য ডিমও পাড়ে। ইহাদের জীবন-চক্র 7 হইতে 9 দিনে সমাপ্ত হয়। যাব পোকা বহুভোজী হওয়ায় তুলাগাছের অভাবে অন্যান্য গাছে ইহাদের বার্ষিক চক্র অতিক্রম করে।

অক্সিক্যারিনাস লেটাস (হেমিপ্টেরা : লাইগিডি)

Oxycaraenus laetus Kirby (Hemiptera : Lygaeidae)

তুলার কালচে পোকা (Dusky cotton bug)

তুলার কালচে পোকা তুলা ছাড়া মালভেসী গোত্রীয় অন্যান্য ফসল যেমন ঢেঁড়স, হলিহক (Hollyhock) প্রভৃতিতে কীটশত্রু হিসাবে দেখা যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট 4-5mm লম্বা, ঈষৎ কালচে বাদামী রঙের এবং ইহাদের ডানা কালচে সাদা ও স্বচ্ছ হয়। অপূর্ণাঙ্গ নিম্ফ গোলাকার উদরযুক্ত এবং ডানার অংশ (Wing pads) স্পষ্টরূপে দৃশ্যমান হওয়ায় ইহাদের সহজেই চেনা যায়।

ক্ষতির লক্ষণ : অপূর্ণাঙ্গ ও পূর্ণাঙ্গ কীট মিলিতভাবে তুলার বীজের রস চুষিয়া খায়, ইহার ফলে বীজ পরিপক্ক হইতে পারে না। ইহারা তুলার আঁশ হইতে বীজ ছাড়াইবার যন্ত্রে (Ginning) পিষ্ট হইয়া আঁশে দাগ ধরাইয়া দেয়।

জীবন-চক্র : স্ত্রীকীট বীজকোষের অর্ধ-উন্মীলিত অবস্থায় বীজকোষের ভিতরে, উপরে ফুলে এবং কুঁড়িতে 2 হইতে 10 টির দলে সাদা রঙের সিগার (Cigar) আকৃতির ডিম পাড়ে। ডিম্বাবস্থা 6 হইতে 10 দিন স্থায়ী হয়। নিম্ফরা 5 টি অবস্থার ভিতর দিয়া মোট 30 হইতে 40 দিনে ইহাদের গঠন সম্পূর্ণ করে। সব অবস্থার নিম্ফ এবং পূর্ণাঙ্গ কীট মিলিতভাবে উন্মীলিত বীজকোষের ভিতর থাকে।

***ফসল রক্ষণ ক্রিয়াপ্রণালীর তালিকা (Schedule of plant protection operations)**

বীজ শোধন : তুলার বীজের ভিতর শীত যাপনরত কীড়া দমনার্থ বীজ পাতলা

*মুখ্যতঃ Handbook of Agriculture (1980) হইতে গৃহীত।

করিয়া রৌদ্রে পরপর 2-3 দিন ধরিয়া ছড়াইয়া রাখিতে হইবে অথবা প্রতি কুইন্টাল বীজ 5 ml হারে মিথাইল ব্রোমাইড দিয়া শোধন করিতে হইবে।

জমিতে প্রয়োগ : উইপোকার সমস্যাযুক্ত শুষ্কতর অঞ্চলে অথবা বেলে বা বেলে-দো-আঁশ মাটিতে হেক্টার প্রতি 20 কেজি 5% অলড্রিন জমি তৈয়ারীর সময় ভালভাবে মাটির সহিত মিশাইতে হইবে।

বীজ বপন : বীজবপন যথাসম্ভব শীঘ্র করা উচিত। যে সব জাত আগে পাকিয়া যায়, দেখা গিয়াছে সে সব জাত বীজকোষের গোলাপী কীটের আক্রমণ এড়াইয়া যাইতে পারে।

স্প্রে করিবার তালিকা : কীটের প্রথম আবির্ভাবের সঙ্গে সঙ্গে কীটনাশক ছিটাইবার ব্যবস্থা করিতে হইবে এবং 14-16 দিন অন্তর কীটনাশক ছিটাইতে হইবে। যে সব কীটশত্রু দংশন (Biting), চবন (Chewing) এবং চোষণ (Sucking) করিয়া খায় তাহাদের দমন করিবার জন্য 0·02% ফসফামিডন অথবা 0·04% ডাইমে-থোয়েট অথবা হেক্টার প্রতি 60-70 সাইপারমেথ্রিন ছিটাইতে হইবে। বীজকোষের কীটের জন্য 0·04% মনোক্রটোফস, কুইনালফস্ অথবা এণ্ডোসালফান অথবা 0·1% কার্বারিল স্প্রে করিতে হইবে। সমগ্র কীট-পতঙ্গের জটীল অবস্থা আয়ত্বে আনিবার জন্য 0·02% শক্তির ফসফামিডনের তিনটি স্প্রে 0·02%, 0·03% এবং 0·04% শক্তির মনোক্রটোফসের তিনটি স্প্রের সহিত পর্যায়ান্বিত করা যাইতে পারে এবং শেষ একটি বা দুইটি সিঞ্চন 0·1% শক্তির কার্বারিল দিয়া করা যাইতে পারে।

ফসল কাটার পরে যত্ন পরিচর্যা : তুলা উঠিয়া যাইবার পরে তুলা গাছের সমস্ত কাণ্ড এবং আবর্জনা (শুষ্ক পাতা, ঝরিয়া পড়া বীজগুটি প্রভৃতি) তুলিয়া ফেলিয়া ধ্বংস করিতে হইবে। ক্ষেত হইতে তুলা উঠাইয়া লইবার পরে তুলা গাছের সব কর্তিত কাণ্ডের গোড়া, নবোদগত পল্লব এবং বর্ধিত শাখা তুলিয়া সরাইয়া ফেলিতে হইবে। তুলা ক্ষেতের ভিতর ও সন্নিহিত অঞ্চল হইতে সব অবাঞ্ছিত বিকল্প আশ্রয়দাতা গাছ তুলিয়া ফেলিয়া ধ্বংস করিতে হইবে। জমিতে জলসেচ করিয়া গভীরভাবে লাঙল দিতে হইবে যাহাতে শীতযাপনরত কীড়াদের উদ্ঘাটিত করিয়া ধ্বংস করা যাইতে পারে। এইসব

ক্রিয়াপ্রণালী শীতকালে উষ্ণতা বৃদ্ধির আগে সম্পাদন করা প্রয়োজন। এই ধরনের সুসংহত অনুসূচি গ্রহণ করিয়া মৃত্তিকাস্থ এবং বহিঃস্থ খাদক কীটশত্রুদের নিয়ন্ত্রণ করা যাইবে এবং তুলার বীজকোষের কীটের আক্রমণ প্রশমণ করা সম্ভবপর হইবে।

মেস্তা (Mesta)

Hibiscus subdariffa Linnaeus.

Hibiscus cannabinus Linnaeus.

হিবিস্কাস সাবডেরিফা জাত অলটিসিমা (*Hibiscus subdariffa* var. *altissima*) এবং হিবিসকাস ক্যানাবিনাস (*Hibiscus cannabinus*) মাল্‌ভেসী (Malvaceae) গোত্রের দুইটি প্রজাতির দুইটি আঁশ উৎপাদনকারী জাতকে চিহ্নিত করে। মেস্তার কয়েকটি কীটশত্রুর বর্ণনা দেওয়া হইল।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

এ্যাগ্রিলাস এ্যাকুটাস (কোলিঅপ্টেরা : ব্যুপ্রেস্‌টিডি)

Agrilus acutus Thunberg (Coleoptera : Buprestidae)

এই প্রজাতি 1950 খ্রীষ্টাব্দে উত্তর-পূর্ব ভারতবর্ষে কীটশত্রুরূপে আবির্ভূত হইয়াছিল এবং বর্তমানে ইহা মেস্তার উপর কীটশত্রুরূপে প্রতিষ্ঠিত হইয়াছে। ইহার কীড়াগুলি (Grubs) বল্কলের নীচে এবং কাষ্ঠল কলার চারিপার্শ্বে সর্পিল খাদের সৃষ্টি করে। পূর্ণগঠিত কীড়া খাদের শেষ প্রান্তে একটি দীর্ঘায়ত স্ফীতি প্রস্তুত করে। এইস্থানে কাণ্ড দুর্বল হইয়া গিয়া বাতাসে ভাঙ্গিয়া পড়িতে পারে। এপ্রিল মাসে বপন করা গাছ অন্যান্য মাসে বপন করা গাছের তুলনায় অধিকতর আক্রমণগ্রাহী। তুলা বা বিশোষক কাপড় 2·5% মিথাইল ডিমিটনে ভিজাইয়া সেই তুলা বা কাপড় দিয়া কাণ্ড মুছিয়া দিলে আক্রমণ প্রশমিত হয়।

পোডাগ্রিয়া বাউরিঙ্গি (কোলিঅপ্টেরা : ক্রাইসোমিলিডি)

Podagria bowringi Baly (Coleoptra : Chrysomelidae)

ফ্লি বিট্‌ল্‌ (Flea beetle)

ছোট আকৃতির চকচকে কাল বিটল অনেক সময় পাতা, কচি কাণ্ড এবং বাড়ন্ত ডগা খাইয়া ক্ষতি করিয়া থাকে।

স্পারমোফেগাস টিসিলেটাস্‌ (কোলিঅপ্টেরা : ব্রুকিডি)

Spermophagus tessellatus Motschulsky (Coleoptera : Bruchidae).

ব্রুকিড বিটল্ (Bruchid beetle).

ব্রুকিড বিটল মেস্তার সঞ্চিত বীজ নষ্ট করে। কীড়াগুলি বীজের শাঁস খাইয়া ইহাকে বপনের অযোগ্য করিয়া দেয়।

বর্গ ঃ টাইলেনকিডা (Tylenchida)

মেলয়ডোগাইন ইনকগ্নিটা (টাইলেনকিডা ঃ হেটারোডেরিডি)

Meloidogyne incognita (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949 (Tylenchida : Heteroderidae)

রুট-নট নিমাটোড (Root-knot nematode)

শিকড় স্ফীতকারী নিমাটোডের আক্রমণে গাছ খর্বকায় হইয়া অবশেষে পাণ্ডু হইয়া যায়। পর্যায়ক্রমে ফসলের চাষ করিয়া ইহার আক্রমণ রোধ করা যাইতে পারে।

অষ্টম অধ্যায়

স্ফীতকন্দ ফসল (Tuber Crops)

আলু (Potato)

(*Solanum tuberosum*, Linnaeus)

পশ্চিমবঙ্গে আলুতে বিভিন্ন কীটশত্রুর উপদ্রব হইয়া থাকে।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

এ্যাগ্রোটিস্ ইপ্ সিলন (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)

Agrotis ipsilon Hufner (Lepidoptera : Noctuidae)

কাটুই পোকা (Cut worm)

কাটুই পোকা আলুর একটি বিশেষ ক্ষতিকর কীটশত্রু, অনেক ক্ষেত্রে আলু গাছের 40 শতাংশ অথবা আরও বেশী ক্ষতি হইতে পারে।

ডিম ফুটিয়া বহির্গত কীড়া 1·5 mm লম্বা হয় এবং ইহারা দেখিতে প্রায় কালো হয়। পূর্ণগঠিত কীড়া প্রায় 40 mm লম্বা, স্থূলকায় এবং ইহাদের শরীরের রঙ ধূসর বাদামী হয়। মথ ইহার মাথা হইতে উদরের প্রান্ত পর্যন্ত প্রায় 25 mm দীর্ঘ হয়, দেহ প্রায় কৃষ্ণকায় এবং ইহার অগ্রডানা কৃষ্ণাভ-বাদামী ছিটযুক্ত। কাটুই পোকা অক্টোবর হইতে মার্চ মাস পর্যন্ত সক্রিয় থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া রাত্রে মাটির তলা হইতে বাহির হয় এবং আলু গাছের গোড়া কাটিয়া দেয়। একটি কীড়া এক রাত্রে কয়েকটি আলু গাছের কাণ্ড কাটিয়া ক্ষতি করিতে পারে। প্রথম দুইটি অবস্থায় (Instars) ইহারা আলু পাতা। কুঁড়িয়া কুঁড়িয়া খায় এবং তৃতীয় অবস্থায় ইহাদের স্বভাব পরিবর্তিত হইয়া ধ্বংসকারী রূপ নেয়।

জীবন-চক্র ঃ নিশাচর স্ত্রী মথ আলু গাছের পাতার তলায় প্রায় 30টির দলে মোট 350টি পর্যন্ত সাদা রঙের ডিম পাড়িতে পারে। সাধারণতঃ 2 হইতে 9 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয়। কীড়া অবস্থা 28 হইতে 34 দিন স্থায়ী হয় এবং এই অবস্থায় ইহারা দিবাভাগে মাটির তলায় অথবা জমির ফাটলে লুকাইয়া থাকে। দেহের গঠন সম্পূর্ণ হইলে ইহারা মাটির ভিতর প্রকোষ্ঠ রচনা করিয়া তাহার ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং এই দশা জলবায়ুর উপর নির্ভর করিয়া 10 হইতে 30 দিন স্থায়ী হয়। সমঙ্গ মথ সাধারণতঃ রাত্রে বহির্গত হয়। বছরে

ইহাদের 3টি জনু হয়। গরম পড়ার সাথে মথ অন্তর্হিত হয় এবং অসময়ে ইহাদের সমতলভূমিতে দেখা যায় না।

দমন ব্যবস্থা ঃ প্রতি হেক্টার জমিতে 5% গুঁড়া অলড্রিন অথবা হেপ্টাক্লোর অথবা ক্লোরডেন 50 কেজি হারে শেষ চাষের সময় মাটির সহিত মিশাইয়া দিতে হইবে। আলু গাছ বেশী সংখ্যায় (1% অথবা আরও বেশী) কাটা অবস্থায় পাওয়া গেলে 50% জলে বিস্তারযোগ্য ডিডিটি গুঁড়া হেক্টার প্রতি 5 Kg হারে 750 লিটার জলে গুলিয়া গাছের গোড়ার কাণ্ডে ভালভাবে স্প্রে করিতে হইবে। তামা অথবা দস্তাঘটিত ছত্রাকরোগনাশক এই ডিডিটির সহিত মিশাইয়া একই সঙ্গে স্প্রে করা যাইতে পারে। ইহাতে খরচ, শ্রম ও সময়ের সাশ্রয় হইবে। আক্রান্ত ক্ষেতের মাঝে মাঝে ঘাস, আগাছা ইত্যাদি সংগ্রহ করিরা রাখিলে তাহার নীচে কাটুই পোকা আশ্রয় গ্রহণ করে। সকালে ইহাদের সংগ্রহ করিয়া মারিয়া ফেলা যায়।

নরিমসিমা অপারকুলেলা (লেপিডপ্টেরা ঃ গিলিচিডি)

Gnorimoschema operculella Zeller (Lepidoptera : Gelechidae)

আলুর চষী পোকা (Potato tubermoth)

উষ্ণ ও শুষ্ক অঞ্চলে চষী পোকা আলুর একটি ক্ষতিকর কীট, বিশেষ করিয়া সংরক্ষিত আলুর। তবে হিমঘরে রাখা আলুতে এই কীটের আক্রমণজনিত ক্ষতি পরিলক্ষিত হয় না।

মথ আকারে ছোট, ঝালরযুক্ত সরু ডানাবিশিষ্ট এবং ইহার রঙ ধূসর-বাদামী হয়। ডানা বিস্তার করিলে আড়াআড়িভাবে 12 mm হয়। কীড়া গোলাপী অথবা সবুজ আভাযুক্ত সাদা রঙের হয় এবং পূর্ণগঠিত হইলে ইহা প্রায় 18 mm লম্বা হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ আক্রমণ মাঠ ইহতে শুরু হইয়া আলু গোলাজাত করা পর্যন্ত প্রসারিত হয়। প্রথম অবস্থার ক্ষুদ্র কীড়া আলুগাছের পাতায় ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে এবং পাতায় রূপালী দাগের সৃষ্টি করে। ইহারা পাতার শিরা, বোঁটা এবং শেষে কাণ্ডে ছিদ্র করিয়া সুরঙ্গের সৃষ্টি করে এবং সুরঙ্গপথে ভিতরে প্রবেশ করে। ফলে পাতা ঢলিয়া পড়ে। পরের জনুর পূর্ণাঙ্গ কীড়া অনেক সময় মাটি হইতে প্রকাশিত আলুতে ছিদ্র করিয়া ভিতরে প্রবেশ করিয়া সুরঙ্গের সৃষ্টি করে। পরে গোলজাত অবস্থায় আলু পচিয়া যায়। বসন্ত ঋতুর শুরুতে মথ আলুর গোলাঘর হইতে বহির্গত হয় এবং মাঠে প্রজনন শুরু করে।

জীবন-চক্র : নিশাচর মথ পাতার তলায় অথবা মাটির আইল হইতে উদ্ঘাটিত আলুর ত্বকে 150-250টি ডিম পাড়ে এবং এই ডিম 3 হইতে 7 দিনের মধ্যে ফুটিয়া সাদাটে কীড়া বহির্গত হয়। কীড়া অবস্থা গ্রীষ্মকালে 2-3 সপ্তাহ স্থায়ী হয়। পূর্ণাবয়ব কীড়া 9-11 mm লম্বা হয় এবং ইহারা আলু হইতে বাহির হইয়া ধূসর বর্ণের রেশমী গুটির মধ্যে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। সমঙ্গ মথ 7 হইতে 10 দিন পরে বহির্গত হয়। ইহাদের জীবন-চক্র সম্পূর্ণ হইতে প্রায় একমাস সময় লাগে এবং বছরে 5-6টি জন্ম হইতে দেখা যায়।

দমন ব্যবস্থা : মাঠের আক্রমণ রোধ করার জন্য আলুর সারিগুলিতে চওড়া ও উঁচু করিয়া মাটি ধরাইতে হইবে। কীটনাশক হিসাবে 0·1% শক্তিযুক্ত জলে গোলা গুঁড়া ডিডিটি অথবা 0·2% কার্বারিল 15 দিন অন্তর 2-3 বার স্প্রে করা যাইতে পারে।

গোলাঘরে আলু সংরক্ষণ করিতে হইলে বাতান্বিত ঘরে আলু রাখিয়া তাহা 25mm শুষ্ক বালুর স্তর দিয়া ঢাকিয়া দিতে হইবে।

বর্গ : অর্থোপটেরা (Orthoptera)

গ্রাইলোট্যালপা আফ্রিকানা (অর্থোপটেরা : গ্রাইলোট্যালপিডি)
Gryllotalpa africana Palisot de Beauvois (Orthoptera : Gryllotalpidae)

ঘুরঘুরে পোকা (Mole cricket)

পূর্ণাঙ্গ ঘুরঘুরে পোকা লম্বায় 3·2cm হয়, সূক্ষ্ম রোমে ঢাকা দেহ বাদামী বর্ণের হয়। সরু পশ্চাৎডানাদ্বয় পিছনদিকে প্রসারিত হইয়া থাকে এবং ইহারা উদর সম্পূর্ণরূপে ঢাকিয়া রাখিতে পারে না। উদরের শেষপ্রান্তে একজোড়া শলাকার মত সারসাই (cerci) বা উপাঙ্গ বিদ্যমান।

ক্ষতির লক্ষণ : পশ্চিমবঙ্গে অনেক সময় ঘুরঘুরে পোকা নরম মাটিতে আলুর খুব ক্ষতি করিয়া থাকে। ইহারা মাটির তলায় আলুতে ফুটা করিয়া দেয় অথবা আলুর ভিতর সুরঙ্গ করিয়া ঢুকিয়া যায়। ফলে আলু অনেক সময় পচিয়া যায়। ঘুরঘুরে পোকা সম্মুখস্থ পদজোড়া মাটি খননের কাজে ব্যবহার করে।

জীবন চক্র : বর্ষাকালে ঘুরঘুরে পোকা মাটির 10-15 cm নীচে তিন অথবা ততোধিক প্রকোষ্ঠে গুচ্ছে গুচ্ছে প্রায় 100টি ডিম পাড়ে। ডিম 2-3 সপ্তাহের মধ্যে ফুটিয়া অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা ডানাবিহীন নিম্ফ বহির্গত হয়। ইহারা 9-11টি অবস্থার ভিতর দিয়া ক্রমশঃ বড় হয়, প্রতিটি অবস্থা মোটামুটিভাবে 10 দিন স্থায়ী

হয়। জীবন চক্র ঘুরিয়া আসিতে প্রায় একবছর লাগিয়া যায়।

দমন ব্যবস্থা : আলুর কাটুই পোকার অনুরূপ।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

মাইজাস পার্সিকি এবং আউলাকর্থাম সোলানী (হেমিপ্টেরা : এফিডিড)

Myzus persicae Sulzer and *Aulacorthum solani* Kaltenbach (Hemiptera : Aphididae)

এফিড (Aphid) বা জাব পোকা।

উল্লিখিত দুইটি প্রজাতির জাব পোকাই সাধারণতঃ পশ্চিমবঙ্গে আলুর ক্ষতি করিয়া থাকে। সাধারণতঃ ডিসেম্বরের মাসের শেষে ইহার হাওয়ায় ভাসিয়া আসিয়া আলুগাছের কচি ডাঁটায় এবং পাতায় কলোনী তৈয়ারী করে এবং গাছের রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে পাতা ঢলিয়া পড়ে এবং আক্রমণ বেশী হইলে পাতা বিকৃত হইয়া যায় অথবা কুঁকড়াইয়া যায়। ইহারা মুখ উপাঙ্গের সাহায্যে কয়েকটি ভাইরাস রোগ ছড়ায় এবং সেই দিক দিয়া ইহার অর্থনৈতিক গুরুত্ব খুব বেশী, বিশেষ করিয়া বীজ আলু তৈয়ারীর ক্ষেত্রে।

দমন ব্যবস্থা : সরিষার জাব পোকার অনুরূপ।

আলুর অন্যান্য কীটশত্রুর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হইল বাঘা পোকা বা এপিল্যাকনা ভিগিন্‌টিওঅক্টোপাংটাটা [*Epilachna vigintioctopunctata* Fabricius (Coleoptera : Coccinellidae)। বাঘা পোকার অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা গ্রাব এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থা উভয়েই ক্ষতিকর। ইহারা আলুগাছের পাতা খায়। কঠিন অগ্রডানায় সাধারণত: 7 হইতে 14টি কাল ফুটকি থাকে। ইহাদের জীবন চক্র সমাপ্ত হইতে 5 সপ্তাহ সময় লাগে।

দমন ব্যবস্থা : জাব পোকার অনুরূপ।

মিষ্টি আলু (Sweet potato)

[*Ipomoea batatas* (L.) *Poir*]

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

সাইলাস ফার্মিকোরিয়াস (কোলিঅপ্টেরা : কার্কুলিওনিডি)

Cylas formicarias Fabricius (Colcoptera : Curculionidae)

মিষ্টি আলুর কেড়ি পোকা (Sweet potato weevil)।

মিষ্টি আলুর কেড়ি পোকা ভারতবর্ষের সর্বত্র সর্বাপেক্ষা ক্ষতিকর কীটশত্রুরূপে

চিহ্নিত। পূর্ণাঙ্গ কীট পিপীলিকা সদৃশ একটি উইভিল।

ক্ষতির লক্ষণ : এই কীটশত্রু মাঠে এবং ভাণ্ডারে মিষ্টি আলুর ক্ষতি করিয়া থাকে। মাঠে ইহারা গাছের লতা এবং স্ফীতকন্দের ক্ষতি করিয়া থাকে। আক্রান্ত লতা নিস্তেজ হইয়া ক্রমশঃ শুকাইয়া যায়। অপূর্ণাঙ্গ কীড়া (Grub) লতার ভিতর ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করিয়া লতা বিনষ্ট করে। মাঠে এবং ভাণ্ডারে আক্রান্ত কন্দে নোংরা দাগ এবং স্থানে স্থানে ছিদ্র দেখা যায়। এইধরনের কন্দের ভিতর উইভিলের বিভিন্ন অবস্থা বেশ কিছু সংখ্যায় পাওয়া যায়। আক্রমণ অধিক হইলে 60 শতাংশ কন্দ এবং পরিণত গাছ ক্ষতিগ্রস্ত হইতে পারে।

জীবন-চক্র : নীলাভ বর্ণের পূর্ণাঙ্গ কীট কন্দে অথবা কাণ্ডের তলার অংশে ছিদ্র করিয়া সেই ছিদ্রের মধ্যে ডিম পাড়িয়া দেয়। ডিম্বাবস্থা প্রায় এক সপ্তাহকাল স্থায়ী হয়। সাদা বক্রাকৃতির কীড়া বা গ্রাব কন্দ ও লতায় ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করিয়া ভিতরে সুরঙ্গের সৃষ্টি করে এবং ভিতরের কলা খায়। ইহারা 2-3 সপ্তাহের মধ্যে বড় হইয়া সুরঙ্গের মধ্যে মুকদশা প্রাপ্ত হয়। কালরঙের বিট্‌লের জীবনকাল 2-3 মাস। বর্ষাকালে সাইলাসের উপদ্রব বেশী হইয়া থাকে।

দমন ব্যবস্থা : বীজ হিসাবে কীটমুক্ত লতা বসাইতে হইবে; কীটাক্রান্ত লতা এবং কন্দ নিয়মিতভাবে সরাইয়া ফেলিতে হইবে; গভীরভাবে শিকড় সঞ্চারী জাতগুলির চাষ করিতে হইবে এবং আক্রমণ লক্ষ্য করা গেলে গাছের গোড়ার মাটিতে 5% অলড্রিন অথবা ক্লোরডেন গুড়া ছড়াইতে হইবে।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

এগ্রিয়াস কনভল্‌ভুলি (লেপিডপ্টেরা : স্ফিনজিডি)

Agrius convolvuli Linnaeus (Lepidoptera : Sphingidae)

হক মথ (Hawk moth)

হক মথের কীড়া বহুভোজী এবং ইহারা মিষ্টি আলু ছাড়া ডালশস্যেরও একটি ক্ষতিকর কীটশত্রু। লাল অথবা হলুদ বর্ণের পার্শ্বগত বক্র ডোরাযুক্ত কৃষ্ণাভ বাদামী অথবা সবুজ রঙের কীড়া দৈর্ঘে 100 mm পর্যন্ত হইতে পারে এবং ইহাদের শরীরের শেষপ্রান্তে শৃঙ্গ আছে। বলিষ্ঠ আকৃতির বাদামী রঙের মথের ডানা ম্লান ধূসর বর্ণের এবং ইহাদের উদর বেগুনী ছাপযুক্ত। কীড়া গাছের পাতা খাইয়া ধ্বংস করে।

দমন ব্যবস্থা : মুগ ও কলাই শস্যের কীটশত্রুর প্রসঙ্গে বলা হইয়াছে।

নবম অধ্যায়

সব্জীর কীটশত্রু (Insect pests of Vegetable Crops)

পশ্চিমবঙ্গের সমতলভূমিতে ও পার্বত্য অঞ্চলে বিভিন্ন প্রকার তরিতরকারির চাষ হইয়া থাকে। ইহাদের বিভিন্ন প্রণালীতে শ্রেণী বিভাজন করা যাইতে পারে। বেশীরভাগ ক্ষেত্রে যে সকল সব্জী একই প্রকার আবাদ এবং পরিচর্যার প্রয়োজন হয় তাহাদের একই শ্রেণীতে বিন্যাস করা যাইতে পারে। এখানে সব্জীর প্রধান কীটশত্রুদের বিবরণ দেওয়া হইল।

কুমড়া জাতীয় ফসল (Cucurbits)

কুমড়াজাতীয় ফসলের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হইল কুমড়া বা Pumpkin-(*Cucurbita moschata* Duch), চাল কুমড়া বা Ash gourd (*Benincasa cereifera* Savi), লাউ বা Bottle gourd (*Lagenaria siceraria* Standl) ঝিঙা বা Ridge gourd.(*Luffa acutangula* Roxberg), করলা বা Bitter gourd (*Momordica charantia* Linnaeus), পটল বা Pointed gourd (*Trichosanthes dioica* Roxburg), শশা বা Cucumber (*Cucumis sativus* Linnaeus), তরমুজ বা Water melon (*Citrullus vulgaris* Schrad.) ইত্যাদি।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

র‍্যাফিডোপ্যালপা ফোভিকলিস (কোলিঅপ্টেরা : ক্রাইসোমিলিডি)

**Raphidopalpa foveicollis* Lucas (Coleoptera : Chrysomlidae)

কুমড়ার লাল পোকা (Red pumpkin-beetle) কুষ্মাণ্ডগোত্রীয় (Cucurbitaceous) বিভিন্ন ফসলের একটি অতিশয় ক্ষতিকর কীটশত্রু। আয়তদেহের বিটল 5-8 mm দীর্ঘ হয় এবং ইহাদের দেহের উপরিপৃষ্ঠের রঙ চকচকে কমলা-লাল এবং অঙ্কদেশের রং কাল হয়। পূর্ণাঙ্গ কীট বা বিট্‌লের পদবিহীন অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা গ্রাব্ ভূগর্ভে জীবন যাপন করে। পূর্ণগঠিত হইলে প্রায় 12 mm লম্বা এবং ননীতুল্য সাদা হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : সাধারণত: মার্চ-এপ্রিল মাসে যখন কুষ্মাণ্ডজাতীয় ফসলের লতা কচি থাকে তখন এই কীটশত্রু ফসলের খুব ক্ষতি করিয়া থাকে। গ্রাবেরা শিকড়,

---

**Aulacopho foveicollis* Lucas এর পরিবর্তিত নাম।

ভূগর্ভস্থ কাণ্ড এবং সময় সময় মাটি স্পর্শকারী ফলের ভিতর ছিদ্র করিয়া ভিতরে প্রবেশ করে। পূর্ণাঙ্গ লাল পোকা বীজপত্র (Cotyledons), ফুল এবং পাতা খাইয়া গর্ত করিয়া দেয়।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ কীটদের শুষ্ক আগাছা, ঝোপ এবং গাছের জঞ্জালের তলায় একত্রে লুক্কারিত অবস্থায় পাওয়া যায়। ঋতু ক্রমশঃ উষ্ণ হইয়া উঠিলে ইহারা তৎপর হইয়া ওঠে এবং গাছের গোড়ার ভিজা মাটিতে এককভাবে অথবা 8-9 টির দলে হলুদবর্ণের ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রীকীট 300 টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে। বিভিন্ন দশার স্থিতিকাল এইরূপ : ডিম্বাবস্থা 6-15 দিন, শূকদশা 13-25 দিন এবং মুকদশা 7-17 দিন। কীড়া 4টি অবস্থার ভিতর দিয়া ইহাদের গঠন সম্পূর্ণ করে এবং প্রত্যেকবার মাটির ভিতর প্রবেশ করিয়া খোলস বদলাইয়া আসে। ইহারা গঠন সম্পূর্ণ করিয়া মাটির ভিতর প্রবেশ করে এবং জলরোধী গুটির ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। বছরে ইহাদের 5টি জনু হয়। লাল-পোকার জীবনকাল প্রায় একমাস এবং ইহারা নভেম্বর মাসে শীতস্থম্ভে প্রবেশ করিয়া মার্চ মাসে বাহির হইয়া আসে।

দমন ব্যবস্থা : মাঠ পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখিয়া, কীটদের যান্ত্রিক উপায়ে সংগ্রহ করিয়া, জমিতে 5% অলড্রিন গুঁড়া মিশাইয়া এবং 5% কার্বারিল গুঁড়া ছড়াইয়া অথবা 0·05% শক্তিতে ম্যালাথায়ন সিঞ্চন করিয়া এই কীটশত্রুকে দমন করা সম্ভব।

এপিল্যাক্না ভিগিন্ টিঅক্টোপাংটাটা (কোলিঅপ্টেরা : কক্সিনেলিডি)
এপিল্যাক্না ডুওডিক্যাসটিগ্মা (কোলিঅপ্টেরা : কক্সিনেলিডি)
Epilachna vigintioctopunctata Fabricius (Coleoptera : Coccinellidae)
Epilachna duodecastigma Mulsant (Coleoptera : Coccinellidae)
বাঘা বা কাঠালে পোকা (Epilachna beetle)

বাঘা পোকা একটি বহুভোজী কীটশত্রু এবং ইহাদের বেগুন, টোমাটো এবং আলুতেও কীটশত্রুরূপে পাওয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট প্রায় 8-9 mm দীর্ঘ এবং 5-6 mm প্রস্থ হয়। পূর্ণাঙ্গ এপিল্যাক্না ভিগিন্টিঅক্টোপাংটাটার রঙ ঘোর লাল এবং প্রত্যেকটি কঠিন অগ্রডানায় (Elytron) 7-14টি কালো ফোটা আছে। এপিল্যাক্না ডুওডিক্যাসটিগ্মা প্রজাতির বিটল ঘোর তামাটে রঙের এবং প্রত্যেকটি এলিট্রনে (Elytron) 6টি কালো ফোটা আছে। দুইটি প্রজাতির কীড়া (Grub) 6 mm লম্বা, হরিদ্রাভ এবং 6 সারি লম্বা কাঁটাযুক্ত।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ পূর্ণাঙ্গ কীট এবং অপূর্ণাঙ্গ কীড়া মিলিতভাবে পাতার উপরিপৃষ্ঠ খাইয়া ক্ষতি করে এবং শুধু শিরার কাঠামটি রাখিয়া দেয়।

জীবন-চক্র ঃ দুইটি প্রজাতির বাঘা পোকার জীবন-চক্র এবং ক্ষতির ধরন প্রায় অনুরূপ। পূর্ণাঙ্গ পোকা শুষ্ক গাছের ঢিপির নীচে অথবা মাটির ফাটলে ও গর্তে নির্জীব অবস্থায় শীতযাপন (Hibernation) করে। ফেব্রুয়ারী-মার্চ মাসে ইহারা পুনরায় তৎপর হইয়া ওঠে এবং 5 হইতে 40টির দলে প্রধানতঃ পাতার তলায় হলুদ বর্ণের সিগার (Cigar) আকৃতির ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রী কীট ইহার জীবনকালে 400টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে এবং ইহা 3 হইতে 5 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয়। ইহারা পাতা খাইয়া 8 হইতে 17 দিনের মধ্যে পূর্ণবর্ধিত হইয়া পাতায়, ডাঁটায় এবং সাধারণক্ষেত্রে গাছের গোড়ায় কালচে রঙের পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী অবস্থা 6 হইতে 12 দিন স্থায়ী হয়। এপিল্যাক্না বিটল ফেব্রুয়ারী হইতে অক্টোবর মাসের মধ্যে কয়েকটি জনুর সৃষ্টি করে।

দমন ব্যবস্থা ঃ আক্রমণের প্রাথমিক অবস্থায় কীটসমেত পাতা সংগ্রহ করিয়া ধ্বংস করা যাইতে পারে ; আক্রমণ অধিক হইলে 0·1% কার্বারিল অথবা 0·05% ম্যালাথিয়ন বা ডাইক্লোরভস স্প্রে করিয়া এই কীট দমন করা যাইতে পারে।

বর্গ ঃ ডিপ্টেরা (Diptera)

ডেকাস কিউকারবিটি (ডিপ্টেরা ঃ টেফ্রিটিডি)

ডেকাস সিলিয়েটাস্ (ডিপ্টেরা ঃ টেফ্রিটিডি)

ডেকাস ডাইভারসাস্ (ডিপ্টেরা ঃ টেফ্রিটিডি)

Dacus cucurbitae Coquillett (Diptera : Tephritidae)

Dacus ciliatus Loew (Diptera : Tephritidae)

Dacus diversus Coquillett (Diptera : Tephritidae)

ফুটি খরমুজ জাতীয় ফলের মাছি (Melon fruit fly)

ফলের মাছি খরমুজাসহ বিভিন্ন কুষ্মাণ্ড জাতীয় ফসলের একটি সাধারণ এবং অতিশয় ক্ষতিকর কীটশত্রু। ডেকাস কিউকারবিটির পূর্ণবর্ধিত কীড়া 9- 10 mm লম্বা এবং দেহের মধ্যস্থল 2 mm চওড়া, ম্লান সাদাটে রঙের হয়। পূর্ণাঙ্গ মাছি রক্তিমাভ বাদামী এবং ইহাদের বুকে হলুদবর্ণের দাগ আছে। ডেকাস সিলিয়েটাসের পূর্ণাঙ্গ মাছি উজ্জ্বল বাদামী অথবা ঘোর বাদামী রঙের হয়। ডেকাস ডাইভারসাস-এর মাছি হরিদ্রাভ হয়। তিন প্রজাতির পদবিহীন সাদাটে কীড়া দেখিতে প্রায় অনুরূপ হয়।

ভারতবর্ষে প্রাপ্ত ডেকাস গণের প্রায় 20টি প্রজাতির মধ্যে ডেকাস কিউকারবিটি কুষ্মাণ্ড জাতীয় ফসলের মধ্যে সর্বাপেক্ষা অধিক সংখ্যায় পাওয়া যায়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ ডেকাস কিউকারবিটি প্রায় সারাবছর তৎপর থাকে। ইহার অপূর্ণাঙ্গ কীট বা ম্যাগট ফলের মধ্যে ছিদ্র করিয়া অভ্যন্তরে প্রবেশ করে এবং শাঁস খায়। ইহাতে ফলে পচন ধরে এবং পচনক্রিয়া জীবাণুর সংক্রমণের ফলে ত্বরান্বিত হয়। শেষে ফল মাটিতে ঝরিয়া পড়ে। কচি ফল মাছি অধিক পছন্দ করে। প্রায় ক্ষেত্রে মাছির দ্বারা ফসলের ক্ষতির পরিমাণ 50 শতাংশের অধিক হয়।

জীবন চক্র ঃ ফলের মাছি বহির্গত হইয়া সারা বছর ধরিয়া তৎপর থাকে। পুত্তলী হইতে পূর্ণাঙ্গ মাছি ভোরে নির্গত হইয়া গোধূলিবেলায় মিলিত হয়। স্ত্রী-কীটের শরীরের ভিতর ডিম পূর্ণবর্ধিত ইহতে 7-13 দিনের প্রয়োজন হয় এবং ইহারা 14 দিনের মধ্যে ডিম পাড়িতে শুরু করে। ইহারা তুলনামূলকভাবে নরম ফলের গাত্রে 2-4 mm গভীর গর্তের ভিতর এককভাবে অথবা 4-10টির গুচ্ছে ডিম পাড়িয়া একপ্রকার আঠাল পদার্থ দিয়া ডিম ঢাকিয়া দেয়। আঠাল পদার্থ জমিয়া গিয়া ফলের গাত্রে ডিম পাড়ার ছিদ্র জলরোধী করিয়া তোলে। ঋতুর উপর নির্ভর করিয়া 1 হইতে 9 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া যায় এবং ম্যাগট ফলের শাঁসের ভিতর প্রবেশ করে। প্রায় সাদা রঙের ম্যাগট 9-10 mm লম্বা হয়। গ্রীষ্মকালে ইহারা 3 দিনে এবং শীতকালে 3 সপ্তাহে পূর্ণগঠিত হইয়া মাটিতে লাফাইয়া পড়ে এবং মাটির প্রায় 5 cm গভীরে বাদামী বর্ণের পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী অবস্থা গ্রীষ্মকালে 6-9 দিনে এবং শীতকালে প্রায় 3 সপ্তাহে সমাপ্ত হয়। বছরে ইহাদের 4-5টি জন্ম হয়। জুলাই-আগষ্ট মাসে ইহাদের সংখ্যা সর্বাধিক হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ যান্ত্রিক ও পরিচর্যাগত দমন পদ্ধতি হিসাবে মাটিতে চাষ দিয়া, পুত্তলী ধ্বংস করিয়া, আক্রান্ত ফল তাড়াতাড়ি দূরে সরাইয়া ফেলিয়া এবং নষ্ট করিয়া, এবং ফল পলিথিনের থলি দিয়া ঢাকিয়া সুফল পাওয়া যায়।

বিষ টোপ ব্যবহার করিয়া ফলের মাছি নিয়ন্ত্রণ করা যাইতে পারে। ইহা 10 লিটার জলের মধ্যে 500 gm প্রোটিন হাইড্রোলাইজেট এবং 2·5 Kg 50% ম্যালাথায়ন মিশ্রিত করিয়া প্রস্তুত করা যায়। ফল ধরাকালীন ক্ষেতে 0·05% ম্যালাথায়ন + 1% ঝোলা গুড় (Molasses) বা তাড়ি অথবা 0·15% ট্রাইক্লোরফন্ বা 0·03% ডাইমিথোয়েট সিঞ্চন করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

কুষ্মাণ্ডজাতীয় ফসলের অপর একটি কীটশত্রু এফিড (*Aphis gossypii*

Glover)। ইহারা দলবদ্ধভাবে কচি পাতার ও ডগার রস চুষিয়া খায়। এফিড সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য তুলার কীটশত্রুদের মধ্যে পরিবেশিত হইয়াছে।

মাকড় জাতীয় শত্রু হিসাবে টেট্রানাইকাস কিউকারবিটি (*Tetranychus cucurbitae* Rahman and Sapra) (Acarina : Tetranychidae) উল্লেখযোগ্য। ইহারা দলবদ্ধভাবে পাতার তলার রস চুষিয়া খায়। মাকড় সূক্ষ্ম চকচকে জাল বুনিয়া তাহার নীচে থাকিয়া নিজেদের রক্ষা করে। এই মাকড়শত্রুর বিবরণী বেগুনের কীটশত্রুর মধ্যে পাওয়া যাইবে।

বার্তাকু-গোত্রীয় ফসল (Solanaceous Crops)

বার্তাকু গোত্রীয় তরিতরকারির মধ্যে প্রধান ফসলগুলি হইল আলু (*Solanum tuberosum* Linnaeus), বেগুন বা Brinjal (*Solanum melongcna* Linnaeus), টোম্যাটো বা Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) এবং লঙ্কা বা Chilli (*Capsicum annuum* Linnaeus)। ইহাদের মধ্যে আলুর বিভিন্ন কীটশত্রুর বিবরণী পূর্বেই প্রদত্ত হইয়াছে।

বেগুন (Brinjal)

(*Solanum tuberosum* Linnaeus),

বেগুন নানাবিধ কীটশত্রুর দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হইয়া থাকে। কয়েকটি প্রধান কীটশত্রু ও নিমাটোডের কথা আলোচিত হইল।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা ঃ (Lepidoptera)

লিউসিনোডস্ অরবোনলিস্ লেপিডপ্টেরা ঃ পাইরিউস্টিডি)

Lcucinodes orbonalis Guenee (Lepidoptera : Pyraustidae)

বেগুনের ডগা ও ফল ছিদ্রকারী পোকা (Brinjal shoots and fruit borer)

বেগুনের ডগা ও ফলছিদ্রকারী পোকা বেগুন গাছের সর্বাপেক্ষা অধিক ক্ষতিকর কীটশত্রু। মথের ডিম ফুটিয়া বহির্গত প্রায় শুঁয়াবিহীন কীড়ার দ্বারা ক্ষতি সাধিত হয়।

মথ দেখিতে সাদা কিন্তু ইহাদের বক্ষ ও উদরের উপরিপৃষ্ঠে বাদামী বা কাল দাগ আছে। অগ্রডানা কাল ও বাদামী ফুটকিযুক্ত সাদা এবং ইহা আড়াআড়িভাবে বিস্তৃত হইলে 20-22 mm হয়। কীড়া প্রথম অবস্থায় ননীতুল্য সাদা থাকে, পূর্ণবর্ধিত হইয়া প্রায় 20 mm হইলে ইহাদের রঙ পরিবর্তিত হইয়া ফিকা

গোলাপীবর্ণ ধারণ করে।

ক্ষতির লক্ষণ : বেগুনের চারা লাগাইবার কয়েক সপ্তাহ পর হইতে আক্রমণ শুরু হয়। কচি ডগা অথবা পাতার বোঁটা আক্রান্ত হইয়া ঢলিয়া পড়ে এবং অবশেষে শুকাইয়া যায়। আক্রান্ত ফলে কীড়ার দ্বারা সৃষ্ট ছিদ্র দেখিতে পাওয়া যায় এবং অনেকসময় এই ধরনের ময়লা-ভর্তী ফল পচিয়া যায়। অনেক ক্ষেত্রে 70 শতাংশ পর্যন্ত ক্ষতি হইয়া থাকে। মুক্তকেশী জাতের গোল বেগুন সাধারণতঃ অধিক সংখ্যায় আক্রান্ত হয়।

জীবন-চক্র : স্ত্রীমথ একক সংখ্যায়, ডাঁটায় এবং ফলে ডিম পাড়ে। একটি মথ 2-5 দিনের জীবনকালে 80 হইতে 120 টি ডিম পাড়িতে পারে। সাধারণতঃ 3 হইতে 5 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয় এবং ইহারা কচি ডগা, মুকুল অথবা ফলের ভিতর ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে। একটি কীড়া 4-6 টি ফল নষ্ট করিতে পারে এবং ইহারা 5টি অবস্থার ভিতর দিয়া 10-15 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হইয়া ফলের বাহিরে আসে এবং ঝরা পাতার ভিতর নৌকা আকৃতির শক্ত গুটির ভিতর 6-7mm লম্বা পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী হইতে প্রায় 8-10 দিন পরে সমঙ্গ মথ বহির্গত হয় এবং বছরে ইহাদের 5 টি অধিক্রমিত জন্ম হয়।

দমন ব্যবস্থা : বেগুনের ক্ষেত হইতে আক্রান্ত গাছের ডগা, ফল এবং মাটিতে ঝরিয়া পড়া বেগুন দ্রুত সরাইয়া ফেলিয়া ধ্বংস করিতে হইবে। আক্রমণের মাত্রা বৃদ্ধি পাইতে থাকিলে 0·15% কার্বারিল অথবা 0·03% ডায়াজিনন অথবা 0·05% ট্রাইক্লোরফন, অথবা 0·1% লিণ্ডেন সিঞ্চন করা যাইতে পারে। কীটনাশক ওষুধ ছিটাইবার আগে সব পূর্ণবর্ধিত বেগুন তুলিয়া ফেলিতে হইবে। কীটনাশক ব্যবহার করার 4-5 দিন পরে পুনরায় বেগুন তোলা যাইতে পারে।

ইউজোফেরা পার্টিসেলা (লেপিডপ্টেরা : ফাইসিটিডি)

Euzophera perticella Ragonot (Lepidoptera : Phycitidae)

বেগুনের কাণ্ডছিদ্রকারী পোকা (Brinjal stem borer)

বেগুনের কাণ্ডছিদ্রকারী কীট লঙ্কা, আলু এবং টোমাটো গাছেরও ক্ষতি করিয়া থাকে। মথজাত কীড়ার দ্বারা ক্ষতি সাধিত হয়। পূর্ণবর্ধিত কীড়া 20-22mm দীর্ঘ, ননীতুল্য সাদা এবং ইহাদের শরীরে কিছু শক্ত খাড়া লোম আছে। মথ ডানা আড়াআড়িভাবে বিস্তার করিলে প্রায় 30 mm হয়। ইহার মাথা ও বক্ষ ধূসর, অগ্রডানা হরিদ্রাভ এবং পশ্চাৎডানা সাদা।

ক্ষতির লক্ষণ : কীড়া গাছের প্রধান কাণ্ডের ভিতর ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া গিয়া শাঁস ও মজ্জা খায়। ইহার ফলে গাছের প্রথম অবস্থায় ডগা ঢলিয়া পড়িয়া শুকাইয়া যায়, বয়স্ক গাছ খর্বকায় হইয়া গিয়া ফলন কম দেয়। অনেক সময় গাছ মরিয়া যায়।

জীবন-চক্র : স্ত্রীমথ একক সংখ্যায় অথবা দলে দলে পাতার তলায়, বোঁটায় সাদা রঙের আঁশতুল্য ডিম পাড়ে। নিশাচর মথ ইহার এক সপ্তাহের জীবনকালে 100-350 টি পাড়িতে পারে। ডিম 3 হইতে 10 দিনের মধ্যে ফুটিয়া যায় এবং সদ্য নির্গত কীড়া কিছু সময়ের জন্য গাছের কচি অংশ কুরিয়া খাইয়া বোঁটা অথবা কাণ্ডে ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া পড়ে। অবশেষে ইহারা কাণ্ডে লম্বালম্বিভাবে খাদের সৃষ্টি করে এবং কাণ্ডের মজ্জা খায়। ইহারা 4-5 টি অবস্থার ভিতর দিয়া 26 হইতে 50 দিনে পূর্ণগঠিত হইয়া খাদের অভ্যন্তরে অথবা মাটির ফাটলে রেশমী গুটি তৈয়ারী করে। সাধারণতঃ পুত্তলী অবস্থা 9 হইতে 16 দিন স্থায়ী হয়। ইহাদের 5-6টি অধিক্রমিত জন্ম হয়।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

এপিল্যাক্‌না ভিগিন্‌টিঅক্টোপাংটাটা (কোলিঅপ্টেরা : কক্‌সিনেলিডি)

এপিল্যাক্‌না ডুওডিক্যাসটিগমা (কোলিঅপ্টেরা : কক্‌সিনেলিডি)

Epliachna vigintioctopunctata Fabricius (Coleapetra : Coccinellidae)

Epilachna duodecastigma Mulsant (Coleopetra : Coccinellidae)

এপিল্যাকনা (বাঘা পোকা) সম্পর্কে বিশদ তথ্য কুমড়াজাতীয় ফসলের কীটশত্রুদের মধ্যে পাওয়া যাইবে।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

সেনট্রোকক্কাস্ ইনসলিটাস (হেমিপ্টেরা : কক্‌সিডি)

Centrococcus insolitus Green (Hemipetra : Coccidae)

বেগুনের দয়ে পোকা (Brinjal mealy bug)

স্ত্রী পোকার শরীর ময়দাতুল্য (Mealy) বা মোমজাতীয় সূক্ষ্ম সূত্রবৎ বস্তুর দ্বারা ঢাকা থাকে, তাই ইহারা 'মিলি বাগ' নামে পরিচিত। ইহাদের ডানা থাকে না। পুরুষ কীটের অগ্রডানা সুগঠিত, কিন্তু পশ্চাৎ ডানা মাছির পশ্চাৎডানার

ন্যায় সংক্ষিপ্ত হইয়া হলটিয়ার (Halteres)-এ রূপান্তরিত হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : দয়ে পোকা প্রধানতঃ পাক-বর্ষা ও বর্ষাকালেই বেগুন গাছে অধিক সংখ্যায় দেখা যায়। ইহারা বিচ্ছিন্ন ও বয়স্ক বেগুনগাছের পাতার তলায় থাকে এবং পাতার রস চুষিয়া খায়। খুব বেশী আক্রমণ হইলে গাছ মারা যায়। অনেক সময় বাদামী রঙের ছোট পিঁপড়া দয়ে পোকার সহিত থাকে। ইহাদের প্রজনন অপুংজনি উপায়ে হইয়া থাকে। স্ত্রীকীট ডিম্বথলিতে (Ovisac) 200-300 ডিম পাড়ে। ইহা একদিনে ফুটিয়া ক্ষুদ্র কীট নির্গত হয়। নিম্ফ অবস্থা 3-7 সপ্তাহ স্থায়ী হয়।

দমন ব্যবস্থা : আক্রমণ বেশী হইলে 0·1% ম্যালাথিয়ন বা ডায়াজিনন সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

বর্গ : এ্যাকারিনা (Acarina)

টেট্রানাইকাস টিলেরিয়াস (এ্যাকারিনা : টেট্রানাইকিডি)

Teranychus telarius Linnaeus (Acarina : Teranychidae)

তরকারির লাল মাকড় (Red vegetable mite)

বেগুনগাছের লাল মাকড় একটি বহুভোজী মাকড়শাজাতীয় শত্রু এবং ইহা কুমড়াজাতীয় ফসল, ঢেঁড়স প্রভৃতি 183টি প্রজাতির গাছপালায় পাওয়া গিয়াছে।

মাকড়ের পূর্ণবর্ধিত নিম্ফ আণুবীক্ষণিক। ইহারা দৈর্ঘে 0·35 mm হয়। ইহাদের বর্ণ হাল্কা বাদামী এবং ইহারা খুব তৎপর হয়। প্রাপ্তবয়স্ক মাকড় দৈর্ঘ্যে এবং প্রস্থে যথাক্রমে 0·52 mm এবং 0.30 mm হয়। স্ত্রী মাকড়ের দেহ ডিম্বাকৃতি এবং ইহাদের রঙ বাদামী লাল অথবা সবুজাভ হলুদ অথবা ঘোর বাদামী সবুজ। ইহাদের দেহে দুইটি বড় আকারের রঙীন ফোঁটা আছে।

ক্ষতির লক্ষণ : নিম্ফের সকল অবস্থা এবং পূর্ণাঙ্গ মাকড় পাতার তলার কোষ হইতে রস চুষিয়া খায়। ধীরে ধীরে আক্রান্ত পাতা শুকাইয়া যায় এবং ইহাদের বোনা জাল (Webbing) গাছের বৃদ্ধি ব্যাহত করে। গাছে বেগুন বেশী সংখ্যায় ফলে না এবং ইহার ফলে উৎপাদন বহুলাংশে হ্রাস পায়।

জীবন চক্র : ফেব্রুয়ারী মাসে ঋতু উষ্ণ হইয়া উঠিলে মাকড় পাতার তলায় জাল বুনিয়া 60-80টি ডিম পাড়ে। গোলাকার ডিম 2 হইতে 5 দিনে ফুটিয়া গিয়া 3-জোড়া পদবিশিষ্ট হাল্কা বাদামী রঙের নিম্ফ নির্গত হয়। ইহারা উর্ণার তলায় থাকিয়া পাতার রস খাইতে শুরু করে এবং 3-4 দিনের মধ্যে 4-জোড়া পদবিশিষ্ট নিম্ফে পরিবর্তিত হয়। নিম্ফরা দুইটি দশায় 4 9 দিনের মধ্যে পূর্ণাঙ্গে রূপান্তরিত

হয়। প্রাপ্তবয়স্করা 9 হইতে 11 দিন বাঁচে। সাধারণতঃ 9 হইতে 18 দিনের মধ্যে ইহাদের জীবন-চক্র শেষ হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ আর্দ্রনীয় গন্ধক (Sulphur) 0·05% শক্তিতে গাছের উপর ছিটাইয়া দিলে সুফল পাওয়া যায়। বিকল্প ব্যবস্থা হিসাবে 0·02% ডাইমিথোয়েট অথবা 0·05% ডাইকোফল সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

বর্গ ঃ টাইলেনকিডা (Tylenchida)

মেলয়ডোগাইন্ ইনকগ্‌নিটা (টাইলেনকিডা ঃ হেটারোডেরিডি)

Meloidoyne incognita (Kofoid and White, 1919) Chitwood 1949 (Tylenchida : Heteroderidae)

শিকড় স্ফীতকারী নিমাটোড (Root-knot nematode)

শিকড় স্ফীতকারী কৃমির বিস্তার পৃথিবীব্যাপী এবং এই আণুবিক্ষণিক সুতাকৃমি অন্তঃতপক্ষে 45টি পোষক গাছে নথিভুক্ত করা হইয়াছে। ইহা বিভিন্ন শাকসবজির বিশেষ করিয়া বেগুন, ঢেঁড়স ও টোমাটোর গুরুতর ক্ষতি করিয়া থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ সুতাকৃমি ইহার পোষক গাছের শিকড়ের ভিতর প্রবেশ করিয়া খায় এবং স্ফীতির সৃষ্টি করে। আক্রান্ত গাছ খর্বকায় হইয়া গিয়া পীতাভ হইয়া যায়, পাতা ছোট হইয়া যায় এবং এই ধরনের গাছে বিলম্বে ফুল আসে। বেগুনের ফলন বহুলাংশে কমিয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ নিমাটোডের গর্ভিনী স্ত্রীদের সর্বদা স্ফীতস্থানের কলার ভিতর পাওয়া যায়। ইহারা হরিদ্রাভ গুচ্ছে উপবৃত্তাকার ডিম পাড়ে, একটি স্ত্রী নিমাটোড 768টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে। শীতকালে ডিম ফুটিয়া লার্ভা নির্গত হয় না। ডিম ফুটিবার পক্ষে অনুকূল উষ্ণতা 20 হইতে 30° সেলসিয়াসের মধ্যে পরিবর্তিত হয়। শিকড়ের স্ফীতি নষ্ট হইয়া গেলে লার্ভা মাটিতে ছড়াইয়া পড়ে এবং সেখানে অস্থায়ীভাবে বাস করিবার পরে পুনরায় গাছের শিকড়ে পেঁছায়। ইহারা পোষক গাছের বহিস্তরে (Cortex) বারংবার মুখ-উপাঙ্গের বর্শাতুল্য স্টোম্যাটো-স্টাইল (Stomatostyle) প্রবেশ করাইয়া খায় এবং অবশেষে ভিতরে ঢুকিয়া পড়ে। লার্ভা অবস্থা প্রায় 3 সপ্তাহে সমাপ্ত হয় এবং স্ত্রীরা প্রায় একমাসের মধ্যে পূর্ণতাপ্রাপ্ত হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ অপোষক ফসল বিশেষ করিয়া ধান ও গমজাতীয় শস্যের সহিত পর্যায়ক্রমে বেগুনের চাষ করিতে হইবে; জমি অনাবাদী রাখিয়া গ্রীষ্মকালে 2-3 বার গভীরভাবে চাষ দিতে হইবে; বীজতলায় একবার নিমাটোডনাশক

(Nematicide) ব্যবহার করিয়া নিমাটোডমুক্ত চারা তুলিতে হইবে।

বেগুনের অপর একটি উল্লেখযোগ্য কীটশত্রু হইল হিসিমোনাস ফাইসিটাস (*Hisimonas physitus* Distant) (Hemiptera : Cicadellidae)। হালকা সবুজ রঙের শ্যামাপোকাদের বেগুনগাছের ডগায় পাওয়া যায়। এই রস চোষণকারী কীট বেগুনগাছের মাইকোপ্লাজ্মাঘটিত তুলসীরোগ বা লিটল-লিফ ভাইরাস (Little leaf virus) ছড়ায়। আক্রান্ত গাছের ফলন কমিতে কমিতে বন্ধ হইয়া যায়।

টোমাটো (Tomato)

(*Lycopersicon esculentum* Mill)

টোমাটোর বিভিন্ন কীটশত্রুদের মধ্যে কয়েকটির নাম উল্লেখ করা হইল।

তামাকের লেদাপোকা, *Spodoptera litura* Fabricius। ইহা সয়াবীনে আলোচিত হইয়াছে।

বাঘা পোকা *Epilachna* spp.। ইহা কুমড়াজাতীয় ফসলে আলোচিত হইয়াছে।

ছোলার ফলছিদ্রকারী পোকা *Heliothis armigera* Hubner ইহার বিবরণী অড়হরে পাওয়া যাইবে। ফল ছিদ্রকারী এই কীট টোমাটোর একটি প্রধান শত্রু।

আঁশ বা দয়ে পোকা, *Pseudococcus virgatus* Cockerell। এই লম্বাটে ডিম্বাকৃতি দয়ে পোকা টোমাটো গাছের কচি পাতায়, ডগায়, মুকুলে এবং ফলে দলবদ্ধভাবে বাস করে এবং রস চুষিয়া খায়।

স্ত্রীকীট তুলার ন্যায় শিথিল ডিম্ব-থলিতে (Egg sacs) ডিম পাড়ে ; একটি কীট একপক্ষ কালের মধ্যে প্রায় 300 ডিম পাড়ে। ডিম প্রায় এক দিনের মধ্যে ফুটিয়া যায়। স্ত্রী নিম্ফ 3 বার এবং পুরুষ নিম্ফ 4 বার খোলস বদলাইয়া বড় হয়। ইহাদের দেখিতে রক্তিমাভ সাদা হয়।

দয়ে পোকা দমনের জন্য 0.05% শক্তিতে ডাইক্লোরভস্ অথবা 0·1% ম্যালাথায়ন সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

মাকড়, *Tetranychus cucurbitan* Rahaman and Sapra, পাতার রস চুষিয়া খায়। এই ক্ষুদ্র প্রাণীশত্রু সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য বেগুনের কীটশত্রুদের মধ্যে পাওয়া যাইবে।

লঙ্কা (Chillies)

(*Capsicum annuum Linnaeus*)

বর্গ ঃ থাইসেনপ্টেরা (Thysanoptera)

স্কারটোথ্রিপস্ ডর্সালিস (থাইসেনোপ্টেরা ঃ থ্রিপিডি)

Scirtothrips dorsalis Hood (Thysanoptera : Thripidae)

লঙ্কার থ্রিপস্ (Chilli thrips)

থ্রিপস লঙ্কার সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ কীটশত্রু। ইহা ভারতবর্ষের সর্বত্র পাওয়া যায়। থ্রিপস একটি তনুদেহী কীট এবং ইহাদের ডানার কিনারা লম্বা কেশের দ্বারা ঝালরের ন্যায় পরিশোভিত হওয়ায় খুব বৈশিষ্ট্যপূর্ণ দেখায়। থ্রিপ্সের দৈর্ঘ্য 0·7 mm হওয়ায় ইহাদের উপস্থিতি পরিলক্ষিত হয় না। ইহাদের নিম্ফগুলি দেখিতে প্রায় পূর্ণাঙ্গ কীটের অনুরূপ কিন্তু ইহারা ডানাবিহীন।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ সাধারণতঃ শুষ্ক আবহাওয়ায় থ্রিপসের আক্রমণ অধিক হইয়া থাকে। পূর্ণাঙ্গ কীট এবং নিম্ফ মিলিতভাবে লঙ্কাগাছের কচি অংশ হইতে রস চুষিয়া যায়। ইহার ফলে পাতা, মুকুল এবং ফল কুঁকড়াইয়া ছোট হইয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ থ্রিপস্ পাতার বহিঃত্বকের ঠিক নীচে সূক্ষ্ম ডিম পাড়ে। ডিম 5 দিনে ফুটিয়া যায় এবং সদ্যজাত লার্ভা কচি নরম অংশে গিয়া খাইতে শুরু করে। দ্বিতীয়বার খোলস ছাড়ার পরে ইহারা প্রায় অক্রিয় প্রাক-পুত্তলীর (Semi-quiescent pre-pupal) সংক্ষিপ্ত অবস্থায় প্রবেশ করে এবং তারপর পাতার কক্ষে (Leaf axils), ফুল বা ফলের গোড়ায় পুত্তলী অবস্থা প্রাপ্ত হয়। পুত্তলী অবস্থা 2-3 দিনে সমাপ্ত করিয়া পূর্ণাঙ্গ কীট বহির্গত হয়। পূর্ণাঙ্গ থ্রিপসের জীবনকাল প্রায় একমাস।

দমন ব্যবস্থা ঃ বারিপাত থ্রিপসের পক্ষে প্রতিকূল অবস্থা সৃষ্টি করে। আক্রমণ অধিক হইলে 0·1% ম্যালাথিয়ন ডাইমিথোয়েট বা ফর্মোথিয়ন সিঞ্চন করিতে হইবে।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

হেলিওথিস্ আর্মিজেরা (লেপিডপ্টেরা ঃ নকটুইডি)

Heliothis armigera Huebner (Lepidoptera : Noctuidae)

শুঁটি ছিদ্রকারী কীট (Pod borer) বা লেদা পোকা।

লেদা পোকা শুঁটি ছিদ্র করিয়া ভিতরের অংশ খায়। বিশদ বিবরণ ছোলার কীটশত্রুর অধ্যায়ে পাওয়া যাইবে।

মাকড় জাতীয় শত্রু হেমিটারসোনিমাস লেটাস (*Hemitarsonemus latus* Banks) লঙ্কাগাছের কচি পাতার ও ডগার রস চুষিয়া খায়। এই প্রাণীশত্রু সম্পর্কে বিশদ বিবরণী পাট গাছের মধ্যে পাওয়া যাইবে।

মালভেসী গোত্রীয় ফসল (Malvaceous crops)

মালভেসী গোত্রের সর্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য তরকারি হইল ঢেঁড়স বা ভিণ্ডি [Lady's finger, *Abelmoschus esculentus* (Linnaeus) Moench]। ইহার প্রধান কীটশত্রুগুলি হইল দুইটি প্রজাতির কাণ্ড ও ফলছিদ্রকারী কীট (Shoot and fruit borers, *Earias insulana* Boisduval এবং *Earias vittella* Fabricius)। এই কীট সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য তুলার মধ্যে পাওয়া যাইবে। অপর একটি কীটশত্রু হইল জ্যাসিড।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

এ্যামর‍্যাস্কা ডিভাস্টানস্ (হেমিপ্টেরা : সিকাডেলিডি)

**Amrasca devastans* Distant (Hemiptera : Cicadellidae)

জ্যাসিড (Jassids) বা শ্যামা পোকা।

জ্যাসিড ঢেঁড়স ছাড়া তুলা, আলু, বেগুন এবং অন্যান্য গাছেও পাওয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট প্রায় 3 mm লম্বা, এবং ইহাদের বর্ণ সবুজাভ হলুদ হয়। সামান্যতম উপায়ে বিরক্ত করা হইলে ইহারা লাফাইয়া অথবা উড়িয়া স্থানান্তরে যায়।

ক্ষতির লক্ষণ : জ্যাসিড পাতার রস চুষিয়া খাইবার ফলে পাতা বিবর্ণ হইয়া অবশেষে কুঞ্চিত হইয়া যায়।

জীবন-চক্র : এই কীট প্রায় সারা বছরই প্রজনন করে। শীতকালে ইহারা বিকল্প ফসলে বংশবৃদ্ধি করে। স্ত্রীকীট পাতার তলায় শিরার ভিতর প্রায় 50টি ডিম পাড়ে। হরিদ্রাভ রঙের ডিমগুলি 4-6 দিনের মধ্যে ফুটিয়া নিম্ফ বহির্গত হয়। ইহারা 7-10 দিনের মধ্যে ডানাযুক্ত পূর্ণাঙ্গ কীটে রূপান্তরিত হইয়া 5-6 সপ্তাহকাল বাঁচিয়া থাকে এবং ক্রমাগত গাছের রস চুষিয়া-খায়। বছরে ইহাদের প্রায় 12টি জন্ম হয়।

দমন ব্যবস্থা : এই কীট দমনের জন্য 0.02% ফর্মোথিয়ন, 0·02% ফসফামিডন, 0.05% ম্যালাথিয়ন, 0·1% কার্বারিল অথবা 0·05% এণ্ডোসালফান ব্যবহার করা যাইতে পারে।

---

*অপর নাম *Empoasca devastans* Distant

সর্ষপ গোত্রীয় ফসল (Cruciferous crops)

সর্ষপ গোত্রের (Cruciferae) অন্তর্ভুক্ত প্রধান কোল (Cole) ফসলগুলি হইল ফুলকপি (Cauliflower, *Brassica oleracea* var. *botrytis* Linnaeus), বাঁধাকপি (Cabbage, *Brassica oleracea* var. *capitata* Linnaeus) এবং ওলকপি বা নল-খল (Knol-khol, *Brassica oleracea* var. *canlorapa* Linnaeus)। ইহাদের কীটশত্রুদের বর্ণনা প্রদত্ত হইল।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

প্লুটেল্লা ম্যাকুলিপেনিস্ (লেপিডপ্টেরা ঃ প্লুটেল্লিডি)

Plutella maculipennis Curtis (Lepidoptera : Plutellidae)

সুরুই পোকা (Diamond back moth)

সুরুই পোকা পৃথিবী জুড়িয়া একটি কীটশত্রুরূপে পরিচিত এবং ভারতবর্ষে ইহা সর্ষপ গোত্রীয় ফসলের একটি প্রধান কীটশত্রু।

সুরুই পোকার মথ প্রায় 10 mm লম্বা ধূসর বর্ণের কীট এবং ইহাদের অগ্র-ডানার উপরিপৃষ্ঠে হীরক আকৃতির সাদাটে দাগ আছে। মথজাত শূককীট সারা শরীরব্যাপী সূক্ষ্ম রোমযুক্ত, ফিকা হরিদ্রাভ-সবুজ বর্ণবিশিষ্ট এবং ইহারা দৈর্ঘ্যে প্রায় 8 mm হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ শূককীট ফুলকপি, বাঁধাকপি ও সরিষার পাতার উপরে অথবা ভিতরে খাইয়া ক্ষতি করিয়া থাকে। বাঁধাকপির ভিতরে গর্ত করিয়া পাতা খাইতে খাইতে ভিতরে প্রবেশ করে এবং ভিতর নোংরায় পরিপূর্ণ করে।

জীবন-চক্র ঃ মথ পাতার নীচে এককভাবে অথবা 2-40টির কয়েকটি দলে হরিদ্রাভ বর্ণের ডিম পাড়ে। প্রায় এক সপ্তাহ পরে ডিম ফুটিয়া শূককীট বহির্গত হয় এবং ইহারা প্রথমে পাতার তলার কলায় (tissue) ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে এবং কলা খাইয়া নষ্ট করে। শূককীট তৃতীয় অবস্থা হইতে সাধারণত: গর্তের বাহিরে আসিয়া খাইতে থাকে এবং চতুর্থ অবস্থার কীড়া পাতার তলায় ভিতরের কলা খাইয়া উপরিপৃষ্ঠে একটি স্বচ্ছ বহি:ত্বকের আবরণী রাখিয়া দেয়। শূককীট স্পর্শ, বাতাস অথবা অন্যান্য ভৌতিক উত্তেজনার প্রতি খুব প্রতিক্রিয়াশীল এবং সঙ্গে সঙ্গে মৃত্যুর ভান করে। ইহারা 12-15 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হইয়া উভয় দিক উন্মুক্ত পিপা (Barrel) আকৃতির রেশমী গুটি প্রস্তুত করে। পুত্তলী অবস্থা 4-5 দিনে সমাপ্ত হয় এবং মথেরা দুই সপ্তাহ পর্যন্ত বাঁচিয়া থাকিতে পারে। সুরুই পোকা মূলতঃ একটি শীতকালের কীটশত্রু।

দমন ব্যবস্থা : কীটের আক্রমণ পরিলক্ষিত হইলে 5% কার্বারিল গুঁড়া অথবা 0·1% ম্যালাথিয়ন অথবা 0·04% ডিডিভিপি প্রয়োগ করিয়া কীট দমন করা যাইতে পারে।

পিরিস ব্র্যাসিকি (লেপিডপ্টেরা : পিরিডি)
Pieris brassicae Linnaeus (Lepidoptera : Pieridae)
বাঁধাকপির প্রজাপতি (Cabbage butterfly)

বাঁধাকপির প্রজাপতি পৃথিবীব্যাপী সর্ষপ জাতীয় ফসলের একটি অন্যতম প্রধান কীটশত্রু। পশ্চিমবঙ্গে ইহা বাঁধাকপি, ফুলকপি, সরিষা এবং ওলকপির একটি প্রধান কীটশত্রুরূপে পরিচিত।

প্রজাপতির কীড়া পূর্ণদৈর্ঘ্যের হইলে 40-45 mm হয়। প্রথম অবস্থায় ইহাদের দেখিতে ফিকা হলুদ বর্ণের এবং পরে সবুজাভ হলুদ বর্ণের হয়। ইহাদের দেহের উপরিপৃষ্ঠে কাল দাগ আছে। মস্তক কাল এবং দেহ ছোট শোঁয়াযুক্ত। প্রজাপতি সাদা রঙের এবং ইহাদের ডানায় কাল দাগ আছে। স্ত্রী প্রজাপতি ডানা বিস্তার করিলে আড়াআড়িভাবে 6 cm হয় এবং ইহাদের অগ্রডানায় দুইটি কাল গোলাকার দাগ আছে।

ক্ষতির লক্ষণ : শূককীটরা পাতার কিনারা হইতে শুরু করিয়া পাতার প্রধান শিরাগুলি বাদ দিয়া ভিতরের দিকে খাইয়া ক্ষতি করে।

জীবন-চক্র : স্ত্রী প্রজাপতি 50-80 টির দলে গড় 164 টি হরিদ্রাভ বর্ণের ডিম পাতার উপরে অথবা তলায় পাড়ে। নভেম্বর হইতে ফেব্রুয়ারী মাসের মধ্যে 11-17 দিনে ডিম ফুটিয়া যায় এবং মার্চ হইতে মে মাসের মধ্যে 3-7 দিনে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয়। ইহারা প্রথম অবস্থায় দলবদ্ধভাবে পাতা খায়, পরে ছড়াইয়া পড়ে। কীড়া 5 টি অবস্থার ভিতর দিয়া মার্চ-এপ্রিল মাসে 15-22 দিনে পূর্ণগঠিত হয় কিন্তু নভেম্বর হইতে ফেব্রুয়ারী মাসে এই সময় বৃদ্ধি পাইয়া 30-40 দিন হয়। পোষক গাছ হইতে কিছু দূরে বাড়ীর ছায়াযুক্ত অঙ্গনে গাছের পাতায় বা কাণ্ডে পুত্তলী অবস্থা পাওয়া যায়। নভেম্বর হইতে ফেব্রুয়ারী মাসে পুত্তলী অবস্থা 20-28 দিন স্থায়ী হয়। প্রজাপতির জীবনকাল প্রায় এক সপ্তাহ।

দমন ব্যবস্থা : সুরুই পোকার (Diamond back moth) অনুরূপ।

প্লুসিয়া অরিচেলসিয়া (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)
Plusia orichalcea Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae)
বাঁধাকপির ঘোড়াপোকা (Cabbage semilooper)

বাঁধাকপির ঘোড়াপোকা বাঁধাকপি, ফুলকপি এবং অন্যান্য শীতকালীন সব্জীর একটি কীটশত্রু। ইহার কীড়া ফিকা সবুজ রঙের এবং পূর্ণগঠিত হইলে ইহারা 33-38 mm দীর্ঘ হয়। ইহারা চলাচল করিবার সময় বৈশিষ্ট্যপূর্ণভাবে ফাঁসের মত শরীর উঁচা করে। বাদামী রঙের পূর্ণাঙ্গ মথের অগ্রডানায় হরিদ্রাভ-সোনালী বর্ণের কোণবিশিষ্ট (Angulated) চওড়া দাগ দেখিয়া সহজেই ইহাদের সনাক্ত করা যায়। মথ পাখা বিস্তার করিলে আড়াআড়িভাবে 35 mm হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া পাতা খাইয়া ক্ষতি করিয়া থাকে।

জীবন-চক্র ঃ শীতকালে সেমিলুপার তৎপর হইয়া ওঠে। মথ পাতায় প্রায় 400টি ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 8-10 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয় এবং ইহারা পাতায় ছড়াইয়া পড়িয়া পাতা খাইতে থাকে। সাধারণতঃ 23-28 দিনে কীড়ার জীবনকাল সমাপ্ত হয়। পুত্তলী অবস্থা ভাঁজকরা পাতা অথবা আবর্জনার মধ্যে হইয়া থাকে এবং এই অবস্থা 12-15 দিনে সমাপ্ত হইয়া মথ নির্গত হয়। মথের জীবনকাল প্রায় 5-6 দিন।

দমন ব্যবস্থা ঃ সুরুই পোকার (*Diamond back moth*) অনুরূপ।

স্পোডোপটেরা লিটুরা (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)
Spodoptera litura Fabricius (Lepidopetra : Noctuidae)
টোবাকো ক্যাটারপিলার (Tobacco caterpillar)
চলতি নাম : লেদা পোকা।

গ্রীষ্ম মণ্ডলীয় ও প্রায় গ্রীষ্ম মণ্ডলীয় দেশসমূহে লেদাপোকা প্রায় সারা বছরই বংশ বৃদ্ধি করিয়া থাকে। ইহার মথ এবং কীড়া উভয়েই রাত্রে তৎপর থাকে। কীড়া পাতা খাইয়া ক্ষতি করিয়া থাকে। এই কীট সম্পর্কে তথ্য সয়াবীনের কীটের আলোচনাতে পাওয়া যাইবে।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera) ;
ব্রেভিকরিনি ব্র্যাসিকি (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)
লিপএ্যাফিস ইরাইসিমি (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)
Brevicoryne brassicae Linnaeus : Aphididae)
Lipayhis erysimi Kaltenbach (Hemiptera : Aphididae)
জাব পোকা (Aphid)

হরিদ্রাভ সবুজ রঙের জাবপোকা নিম্ফ ও পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় কচি পাতা ও ডগায়

দলবদ্ধভাবে থাকিয়া রস চুষিয়া খায়। লিপএ্যাফিস ইরাইসিমির বিবরণ সরিষার মধ্যে পাওয়া যাইবে।

নটেগোত্রীয় শাক (Amaranthus)

এ্যামারেন্থেসী (Amaranthaceae) গোত্রের অন্তর্ভুক্ত এ্যামারেন্থ (Amaranth) বা নটেজাতীয় শাকের মধ্যে উল্লেখযোগ্য প্রজাতিগুলি হইল লাল শাক (*Amaranthus blitum* Linnaeus var. *oleracea* Hooker), বন নটে (*Amaranthus blitum* Linnaeus) এবং নুনিয়া শাক (*Amaranthus tricolor* Linnaeus)। নটেগোত্রীয় শাক গ্রীষ্মকালে এবং বর্ষাকালে চাষ করা হইয়া থাকে এবং ইহারা কয়েকটি কীটশত্রুর দ্বারা আক্রান্ত হইয়া ক্ষতিগ্রস্ত হইয়া থাকে।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

হাইমেনিয়া রিকারভালিস (লেপিডপ্টেরা ঃ পাইরালিডি)

Hymenia recurvalis Fabricius (Lepidoptera : Pyralidae)

নটে শাকের পাতা জড়ান পোকা (Amaranthus leaf webber)

পাতা জড়ান পোকা নটেগোত্রীয় শাকের প্রধান কীটশত্রু। পূর্ণাঙ্গ কীট একটি কাল রঙের মথ এবং ইহার ডানায় ঢেউখেলান সাদা দাগ আছে।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া অবস্থায় ইহারা জালের সাহায্যে পাতাগুলি জড়াইয়া সেই জড়ান অংশের মধ্যে অবস্থান করে এবং ভিতর হইতে খাইতে শুরু করিয়া পাতা কঙ্কালসার করিয়া ফেলে।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রীমথ পাতার উপরে ডিম পাড়ে। জুলাই-আগস্ট মাসে 3-4 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হয়। পূর্ণবয়স্ক কীড়া তনুদেহী এবং সবুজ রঙের। ইহারা 12 হইতে 15 দিনের মধ্যে গঠন সম্পূর্ণ করিয়া বয়ন করা পাতার মধ্যে পুত্তলী অবস্থা প্রাপ্ত হয় এবং এই অবস্থা 8 হইতে 11 দিন স্থায়ী হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ নটে গাছ হইতে নিয়মিতভাবে কীড়া সংগ্রহ করিয়া ইহাদের ধ্বংস করিয়া আক্রমণ প্রশমিত করা যাইতে পারে। আক্রমণের মাত্রা বাড়িয়া গেলে ম্যালাথায়ন অথবা ফার্মাথায়ন অথবা কার্বারিল সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

হাইপোলিক্সাস ট্রাঙ্কাটুলাস (কোলিঅপ্টেরা ঃ কার্কুলিওনিডি)

Hypolixus truncatulus Fabricius (Coleoptera : Curculionidae)

নটে শাকের কেড়ি পোকা (Amaranthus weevil)

উইভিল বা কেড়িপোকা নটেগোত্রীয় শাকের একটি প্রধান কীটশত্রু এবং ইহার বিস্তার ভারতবর্ষব্যাপী।

ক্ষতির লক্ষণ : ধূসর ছাইবর্ণের মাঝারি আকৃতির এই কেড়িপোকার ডিম হইতে উদ্ভূত অপূর্ণাঙ্গ কীড়া বা গ্রাব কাণ্ড এবং শাখার মধ্যে ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে লম্বা গর্তের সৃষ্টি করে। ইহারা ভিতরের কলা খাইয়া ক্ষতি করে, ইহার ফলে কাণ্ড বা শাখা শুকাইয়া যায় অথবা ভাঙ্গিয়া যায়।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ কীট এককভাবে কাণ্ডে, শাখায়, বোঁটায় অথবা মধ্য-শিরায় ছিদ্র করিয়া ডিম পাড়ে। ডিম 4-5 দিনে ফুটিয়া যায় এবং কীড়া (Grub) ডাঁটার ভিতর 25-30 দিন অতিবাহিত করিয়া অবশেষে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী অবস্থার মেয়াদ 10-15 দিন। পুত্তলী অবস্থা মাটির কাছাকাছি পাতায় একটি প্রকোষ্ঠের ভিতর অথবা শাখার কক্ষে পাওয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট গাছের পাতা খায় এবং ইহারা প্রায় 4 মাস পর্যন্ত বাঁচিয়া থাকিতে পারে। বছরে ইহাদের 3-4 টি জন্ম হয়।

দমন ব্যবস্থা : কাঁটা নটে এবং অন্যান্য বন্য নটেগোত্রীয় গাছ ধ্বংস করিয়া এবং আক্রমণের আধিক্যে ম্যালাথয়ন, ফর্মোথায়ন অথবা কার্বারিল সিঞ্চন করিয়া আক্রমণ প্রশমিত করা যাইতে পারে।

দশম অধ্যায়

উদ্যান বিভাগীয় বিভিন্ন গাছের শত্রুদের জীবন ইতিহাস ও দমন
(Biology and control of pests of horticultural crops)

আম (Mango)

(*Mangifera indica* Linnaeus)

পশ্চিমবঙ্গে প্রায় 60,000 হেক্টার জমিতে আম বাগিচা আছে যাহার বাৎসরিক গড় উৎপাদন প্রায় এক লক্ষ টন। মালদা, মুর্শিদাবাদ এবং নদীয়া জেলাতেই আমের বাগান বেশী আছে। আমের প্রধান কীটশত্রুদের কথা বলা হইল।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

অম্রিটোডাস এ্যাটকিন্‌সনি (হেমিপ্টেরা ঃ সিকাডেলিডি)

ইডিওস্কোপাস ক্লাইপিয়েলিস (হেমিপ্টেরা ঃ সিকাডেলিডি)

Amritodus atkinsoni Lethierry (Hemiptera : Cicadellidae)

Idioscopus clypealis Lethierry (Hemiptera : Cicadellidae)

আমের শোষক পোকা (Mango hopper)

আমের 3 টি প্রজাতির শোষক পোকার মধ্যে *Amritodus atkinsoni* পশ্চিমবঙ্গে আমের অধিক ক্ষতি করিয়া থাকে। তাই এই প্রজাতি সম্পর্কে বিশদ আলোচনা করা হইল।

বাদামী বা ধূসর বর্ণের কীলকাকার (Wedge-shaped) পূর্ণাঙ্গ কীট লম্বায় প্রায় 5mm হয়। ইহার নিম্ফদের দেখিতে হরিদ্রাভ এবং দীর্ঘায়ত।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ আমের বাগানে শোষক পোকাদের সারা বছর পাওয়া গেলেও জানুয়ারী মাসের মাঝামাঝি সময় হইতে মে মাস পর্যন্ত ইহাদের সংখ্যা খুব বাড়িয়া যায়। ইহারা আম গাছের ডালে, কাণ্ডে এবং পাতার তলার পৃষ্ঠে থাকে। এই সময় কোনরকম বিরক্ত করা হইলে অথবা ডাল নাড়া দিলে ইহারা ঝাঁকে ঝাঁকে উড়িয়া অথবা লাফাইরা অন্য ডালে অথবা পাতায় আশ্রয় নেয়। অপরিণত (নিম্ফ) এবং পরিণত অবস্থায় শোষক পোকা আমের মুকুল, কচি ডাল, ফুল ও আমের ছোট গুটির রস চুষিয়া খায়, ইহার ফলে ফুল শুকাইয়া যায়, গুটি কম ধরে

এবং ঝরিয়া পড়ে। শোষক পোকার পায়ু নিঃসৃত মধুবিন্দু (Honey dew) ফুলের পরাগ সংযোগ ব্যাহত করে। মধুর নির্যাস মাখানো মুকুলগুলিকে তখন দূর হইতে চক্‌চকে দেখায়। পরে মুকুলে ও পাতায় ভূষা ছত্রাক জন্মায়। শোষক পোকার আক্রমণে আমের ফলন 60 শতাংশ পর্যন্ত কমিয়া যাইতে পারে।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ শোষক পোকা শীতকালে আম গাছের ফাটলে, বাকলে এবং অন্যান্য স্থানে অতিবাহিত করে। স্ত্রীকীট কচি ডালে এবং মুকুলের বৃন্তে ছিদ্র করিয়া ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রী কীট প্রায় 200 ডিম পাড়িতে পারে। সাধারণতঃ 4 হইতে 6 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বহির্গত হয়। ফেব্রুয়ারী মাসে আম গাছের ডালে ডালে প্রচুর নিম্ফ দেখা যায় এবং ইহারা 3টি অবস্থার (Stage) ভিতর দিয়া 10-12 দিনের মধ্যে পূর্ণাঙ্গ রূপ প্রাপ্ত হয়। পূর্ণাঙ্গ শোষক পোকাদের বেশীর ভাগ আম গাছের নীচু শাখা-প্রশাখায় ও কাণ্ডে পাওয়া যায়। গ্রীষ্মকালের রৌদ্রতপ্ত দিবসে ইহাদের ঝাঁকে ঝাঁকে আম গাছের ছায়াশীতল অংশে আশ্রয় লইতে দেখা যায়। তখন ইহারা রস শোষণ করে না বা প্রজনন করে না।

দমন ব্যবস্থা ঃ আম গাছের মরা ও পচা ডালগুলি কাটিয়া ফেলিতে হইবে। শোষক পোকার আক্রমণজনিত ক্ষতি হইতে মুকুল রক্ষা করিতে হইলে অন্ততঃ দুইবার কীটনাশক সিঞ্চন করা বিশেষ প্রয়োজন; প্রথমবার মুকুলের কুঁড়ি অবস্থায় এবং দ্বিতীয়বার মটর আকৃতির গুটি ধরার সময়। মুকুল ফোটা অবস্থায় সিঞ্চন করা অনুচিত, ইহাতে ক্ষতি হইতে পারে। জানুয়ারী মাসে যখন পোকার সংখ্যা কম থাকে প্রথম সিঞ্চন তখন দেওয়া লাভজনক। কীটনাশক হিসাবে 0·02% ফসফামিডন, 0·05% মনোক্রোটোফস, 0·04 ডাইমিথোয়েট, 0·05% ম্যালাথায়ন অথবা 0·15% কার্বারিল ব্যবহার করা যাইতে পারে।

এ্যাপ্‌সাইলা সিস্‌টেলাটা (হেমিপ্টেরা ঃ সাইলিডি)

Apsylla cistellata Buckton (Hemiptera : Psyllidae)

আমের স্যুট গল (Mango shoot gall) বা আমের সাইলা। (চিত্র 5 দ্রষ্টব্য)। আমের সাইলাকে প্রধান কীটশত্রু হিসাবে গণ্য করা যায় না। কিন্তু মাঝে মাঝে ইহার আক্রমণে আমের ফলন 80-90 শতাংশ পর্যন্ত হ্রাস পাইতে পারে। মালদা ও মুর্শিদাবাদ জেলায় সাইলার ব্যাপক আক্রমণ সময় সময় দেখা যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট 3-4 mm লম্বা এবং ইহাদের মাথা ও বক্ষ কাল এবং উদর ফিকা বাদামী রঙের হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ অপূর্ণাঙ্গ কীটগুলি বৃদ্ধিশীল পত্রমুকুলের মধ্যে প্রবেশ করে,

ইহার ফলে ডগার মুকুলগুলি সবুজ রঙের ছোট ছোট মোচাকার গুটিতে পরিণত হয়। অনেকটা আঙুরের থোকার মত দেখিতে এই গুটিগুলি সৃষ্টি হওয়ার জন্য পাতাগুলি



চিত্র 5

বাহির হইতে পারে না। ইহার ফলে আমের ফল ধরার ক্ষমতা ভীষণভাবে ব্যাহত হয়।



চিত্র 5 A লেবু ও আমের ফল চোষণকারী মথ

জীবন-চক্র : স্ত্রীকীট নূতন কচি পাতার মধ্যশিরায় ডিম আংশিকভাবে প্রবেশ করাইয়া দেয়। একটি কীট আম গাছের নিচের অংশের পাতায় প্রায় 150টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে এবং এই ডিম পাড়ার সময় ফেব্রুয়ারী মাস হইতে শুরু করিয়া

এপ্রিল মাস পর্যন্ত চলে। ডিম হইতে নিম্ফ বাহির হইতে 8 দিন সময় লাগে। আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাসে নিম্ফ চারিধারে ছড়াইয়া পড়ে এবং ডগার পত্রমুকুলে সুযোগ পাইলেই ঢুকিয়া গিয়া ইহাকে নিস্ফলা করিয়া দেয়। গুটি কাটিলে ভিতরে কীট পাওয়া যায়। গুটি (Gall)'র ভিতর নিম্ফ প্রায় 5 মাসে পূর্ণাঙ্গ কীটে রূপান্তরিত হয়। বছরে ইহাদের একটি জনু হয়।

দমন ব্যবস্থা : গুটি সংগ্রহ করিয়া বিনষ্ট করিতে হইবে। আগের বছর যেসব গাছ আক্রান্ত হইয়াছিল সেইগুলি এবং তাহার আশে-পাশের গাছে আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাসে 0·05% শক্তিসম্পন্ন মনোক্রোটোফস অথবা ডাইমিথোয়েট অথবা এণ্ডোসালফান সিঞ্চন করিতে হইবে। আক্রান্ত বাগানের জমিতে অথবা আক্রান্ত গাছের তলায় জমিতে এপ্রিল মাসে 10% বি-এইচ-সি হেক্টার প্রতি 30 কেজি হারে ছড়াইয়া সুফল পাওয়া যায়।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

ব্যাটোসেরা রুবাস (কোলিঅপ্টেরা : সিরামবাইসিডি)

Batocera rubus Linnaeus (Coleoptera : Cerambycidae)

আমের কাণ্ড ছিদ্রকারী পোকা (Mango stem borer)

ব্যাটোসেরা রুবাসের মাংসল, হৃষ্টপুষ্ট এবং হরিদ্রাভ সাদা রঙের অপরিণত অবস্থা বা গ্রাব (Grub) আমগাছের কাণ্ডে ছিদ্র করিয়া ক্ষতি করিয়া থাকে। ইহাদের দেহখণ্ড সুনির্ধারিত, মাথা কাল, চোয়াল শক্ত এবং দৈর্ঘ্য প্রায় 10 cm হয়। পূর্ণাঙ্গ কীট একটি লঙ্গিকর্ণ (Longicorn) বিট্‌ল। ইহারা ধূসর বর্ণের, সুগঠিত এবং দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে যথাক্রমে 5 cm ও 2 cm হয়। ইহাদের পদ ও শুঙ্গ লম্বা এবং এলিট্রা (Elytra)তে গোল গোল কালচে হলুদ দাগ আছে।

ক্ষতির লক্ষণ : কাণ্ডছিদ্রকারী কীটের কীড়া আমগাছের ডালে অথবা প্রধান কাণ্ডে গর্ত করিয়া কুরিয়া কুরিয়া আঁকাবাঁকা নালি তৈয়ারী করিয়া যায় এবং ইহার ফলে সরস কাষ্ঠ (Sapwood) ক্রমশঃ শুকাইয়া মরিয়া যায়। অনেক সময় ফাঁপা ডালগুলি ভাঙ্গিয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট কচি ডালের ছাল ও বোঁটা খাইয়া ক্ষতি করে। কাণ্ডছিদ্রকারী কীটের লক্ষণ বাহির হইতে সব সময় ঠিকমত বোঝা না গেলেও নির্যাস এবং গর্ত হইতে নির্গত কাঠের ছোট ছোট কুচির মত ময়লা দেখিয়া আক্রমণের জায়গা ধরা যাইতে পারে।

জীবন-চক্র : স্ত্রীকীট আম গাছের আলগা বাকলের মধ্যে ডিম পাড়ে এবং এই ডিম হইতে এক হইতে দুই সপ্তাহের মধ্যে কীড়া বাহির হয়। ইহারা অভ্যন্তরীণ

কলা খাইয়া প্রায় 6 মাসের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয়। শীতকাল কীড়া (Grub) অবস্থায় অতিবাহিত হয়। কীড়া একটি প্রকোষ্ঠের মধ্যে পুত্তলী অবস্থায় রূপান্তরিত হয় এবং 3 হইতে 6 মাস পরে প্রকোষ্ঠ কাটিয়া বহির্গত হয়। পূর্ণাঙ্গ কীটগুলিকে মে-জুন মাসে অধিক সংখ্যায় দেখা যায়। ইহারা রাত্রে তৎপর হয় এবং আলোর প্রতি আকৃষ্ট হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ কীড়াগুলিকে দমন করিতে হইলে গাছের গর্ত বা নালি খুঁজিয়া বাহির করিতে হইবে। গর্তের ভিতর শলাকা প্রবেশ করাইয়া কীড়া বিনষ্ট করা যাইতে পারে। অন্য উপায় হইল কিছুটা তুলা, পেট্রোল অথবা কার্বন বাইসাল-ফাইড অথবা ক্লোরোফর্ম অথবা 0·13% ডাইক্লোরভস্ (ডিডিভিপি)-এ ভিজাইয়া নালির মধ্যে প্রবেশ করাইয়া তারপর কাদামাটি দিয়া গর্তের মুখ বন্ধ করিয়া দেওয়া।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

ইনডারবেলা টেট্রাওনিস্ (লেপিডপ্টেরা : আরবিলিডি)

Indarbela tetraonis Moore (Lepidoptera : Arbelidae)

ছাল-খাওয়া শুঁয়াপোকা (Bark eating caterpillar)

ছাল-খাওয়া শুঁয়াপোকার পূর্ণদৈর্ঘ্য অবস্থা ঘন বাদামী রঙের এবং প্রায় 45 mm দীর্ঘ হয়। মথ বলিষ্ঠ আকৃতির এবং ইহারা প্রায় 25 mm দীর্ঘ হয়। ইহাদের ডানাজোড়া উজ্জ্বল বাদামী এবং তাহাতে লম্বা লম্বা দাগ থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ শুঁয়াপোকা গাছের কাণ্ডের বাকলে ফুটা করিয়া ভিতরে ঢুকিয়া যায় এবং ভিতরের কলা খাইয়া প্রয়োজনীয় কোষ রসের স্থানান্তরণ ব্যাহত করে। ইহার ফলে গাছের বৃদ্ধি এবং ফল ধরিবার ক্ষমতা ব্যাহত হয়। অনেক ক্ষেত্রে নতুন চারা আম গাছগুলি দুর্বল ও ক্ষতিগ্রস্ত হইয়া অকালে মারা যায়। তবে দেখা যায় বেশীর ভাগ ক্ষেত্রে পুরাতন আম গাছগুলিই বেশী আক্রান্ত হয়।

জীবন চক্র ঃ স্ত্রী মথ এপ্রিল হইতে জুন মাসের মধ্যে গাছের বাকলের গর্তে অথবা ফাটা জায়গায় 15-20টির থোকায় প্রায় 2000 ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 8-10 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হইয়া গাছের ছাল খাইতে শুরু করে। কীড়াদের দ্বারা সৃষ্ট গর্তের বাহিরে মলের ক্ষুদ্র বড়ি (Pellets) এবং রেশমী জাল দিয়া প্রস্তুত বাদামী রঙের সরু ফিতাতুল্য লম্বা আবরণ দেখিয়া ইহাদের আক্রমণ ধরা যায়। ডিসেম্বর মাসের মধ্যে পূর্ণগঠিত হইয়া ইহারা এপ্রিল মাস পর্যন্ত ধীরে ধীরে গাছের ছাল খায় এবং সাধারণতঃ ঐ মাসেই পুত্তলীতে রূপান্তরিত

হয়। পুত্তলী হইতে 21-31 দিন পরে সমঙ্গ মথ নির্গত হয়। ইহাদের জীবনকাল বড়জোর 3 দিন এবং বছরে একটি জনু পরিলক্ষিত হয়।

দমন ব্যবস্থা : সরু রেশমী ফিতাগুলি তুলিয়া ফেলিতে হইবে। বাকী দমন ব্যবস্থা আমের কাণ্ড ছিদ্রকারী কীটের ন্যায়।

বর্গ ঃ ডিপ্টেরা (Diptera)

ডেকাস ডর্সালিস (ডিপ্টেরা : ট্রাইপিটিডি)
ডেকাস করেক্টাস (ঐ)
ডেকাস ডাইভারসাস (ঐ)
ডেকাস জোনেটাস (ঐ)
Dacus dorsalis Hendel (Diptera : Trypetidae)
Dacus correctus Bezzi (Do)
Dacas diversus Coquillet (Do)
Dacus zonatus Saunders (Do)
আম ফলের মাছি (Mango fruit fly)

ফলের মাছি অস্ট্রেলিয়া এবং হাওয়াই হইতে পাকিস্থান পর্যন্ত বিস্তীর্ণ এলাকায় সর্বত্র পাওয়া যায়। ইহারা পেয়ারা, ডুমুর, লকেট (Loquat), আপেল, ন্যাসপাতি, পিচ প্রভৃতি ফল ছাড়া কুমড়া, তরমুজ, ফুটি প্রভৃতি ফসলেরও ক্ষতি করিয়া থাকে। বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে ডেকাস ডর্সালিস আমের প্রধান ক্ষতিকর প্রজাতি। তাই ইহার বিশদ বিবরণ দেওয়া হইল।

পূর্ণাঙ্গ মাছি বাড়ীর মাছি হইতে সামান্য বড় হয়। ইহাদের প্রায় স্বচ্ছ ডানা বিস্তার করা হইলে 14 mm এবং দৈর্ঘ প্রায় 7 mm হয়। দেহের রঙ বাদামী এবং পদ হলুদ বর্ণের হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ ফলের মাছি মে মাস হইতে আগস্ট মাস পর্যন্ত আমের ক্ষতি করিয়া থাকে। উত্তরবঙ্গের সেঁতসেঁতে আবহাওয়ায় ৪0 শতাংশ পর্যন্ত আম কীটদুষ্ট হইয়া নষ্ট হইয়া যায়। পদবিহীন হরিদ্রাভ অপূর্ণাঙ্গ কীট বা ম্যাগট আমের শাঁস ও রস খাইয়া ক্ষতি করে। অনেক সময় পুরা আম পচিয়া নষ্ট হইয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রীমাছি ফলের বহিঃত্বকের ঠিক নীচে অথবা সামান্য অভ্যন্তরে (1-4 mm গভীরে) শাঁসের মধ্যে ডিম পাড়ে। ডিম পাড়ার তীক্ষ্ম অঙ্গ বা ওভিপসিটর (O.ipositor) ফলের ত্বকে প্রবিষ্ট হওয়ার জন্য ক্ষত স্থানটি কাল বিন্দুর মত হইয়া যায়। স্ত্রীমাছি 10-15 দিন বয়স হইতেই ডিম পাড়িতে শুরু

করে এবং একটি মাছি 2-15টির থোকায় গড়ে 50টি ডিম পাড়ে। মার্চ-এপ্রিল মাসে 2-3 দিনে ডিম ফুটিয়া কীড়া (Maggot) বহির্গত হয় এবং এবং ইহারা পরিপুষ্ট শাঁসের মধ্যে 3টি অবস্থার ভিতর দিয়া 6-19 দিনে পূর্ণগঠিত হয়। কীটাক্রান্ত ফল মাটিতে পড়িয়া গেলে কীড়া বাহির হইয়া মাটির 80-160 mm নীচে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। গ্রীষ্মকালে 6 দিনে পুত্তলী অবস্থার পরিসমাপ্তি ঘটে এবং মাছিরূপে বাহির হইয়া আসিয়া বংশবৃদ্ধির উদ্দেশ্যে পাকা ফলে উড়িয়া যায়। শীতকালে মাছির সংখ্যা হ্রাস পায়।

দমন ব্যবস্থা : মাটিতে পড়িয়া থাকা সব আম কুঁড়াইয়া বিনস্ট করিয়া ফেলিতে হইবে। বাগানের আশে-পাশের ঝোপ-ঝাড় সমেত আমগাছে 0·05% শক্তির ম্যালাথায়ন এবং 1% ঝোলা গুড় (Molasses) এর মিশ্রণ বারবার সিঞ্চন করিয়া ফলের মাছির নিয়ন্ত্রণ সম্ভব। বিষ-টোপ (20gm ম্যালাথায়ন 50% W. P অথবা 50ml ডায়াজিনন+200 gm গুড় 2 লিটার জলের সহিত মিশাইয়া প্রস্তুত করা যায়) অগভীর আধারে রাখিয়া দিলে ফলের মাছি আকৃষ্ট হইয়া ধরা পড়িবে।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

ড্রসিকা ম্যাঙ্গিফেরী (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

(*Drosicha mangiferae* Green (Hemiptera : Coccidae)

আমের দয়ে পোকা (Mango mealy bug)

দয়ে পোকা আম ছাড়া কাঁঠাল, পেয়ারা, পেঁপে, লেবু প্রভৃতি গাছ আক্রমণ করিয়া থাকে। আক্রমণজনিত ক্ষতি নিম্ফ এবং ডানাবিহীন ডিম্বাকৃতি ও চেটাল স্ত্রী মিলিবাগের দ্বারা সাধিত হয়। ইহাদের শরীর সাদা ময়দা তুল্য গুঁড়া পদার্থে ঢাকা থাকে। গাঢ় লালবর্ণের পুরুষ কীটের একজোড়া কাল ডানা আছে।

ক্ষতির লক্ষণ : দয়ে পোকার নিম্ফ বাড়ন্ত ডালে, ফল ও ফুলের ডঁটিতে দলবদ্ধ হইয়া থাকে এবং রস চুষিয়া খাওয়ার ফলে কচি ডাল ও ফুল শুকাইয়া যায়। আমের গুটি রসশূন্য হইয়া ঝরিয়া পড়ে।

জীবন চক্র : দয়ে পোকা ডিসেম্বর মাস হইতে মে মাস পর্যন্ত তৎপর থাকে এবং বছরের বাকী সময়টা ডিম্ব অবস্থায় অতিবাহিত করে। স্ত্রী কীট সাধারণতঃ এপ্রিল-মে মাসে মাটির 15 cm অথবা আরও গভীরে রেশমী থলিতে ডিম পাড়ে। অনেক সময় স্ত্রী মিলিবাগের মৃতদেহ থলির সহিত লাগিয়া থাকিতে দেখা যায়। ডিসেম্বর জানুয়ারী মাসে গোলাপী রঙের প্রায় 1 mm লম্বা ও 0·7 mm চওড়া

ডিম পাওয়া যায় এবং এইগুলি একমাস ধরিয়া ফুটিতে থাকে। তাই আম গাছে মুকুল আসার আগে নিম্ফ বাহির হয়। নিম্ফগুলি গাছে উঠিয়া অবশেষে মঞ্জরীতে দলবদ্ধ হইয়া কোষের রস খাইতে থাকে। ইহারা ডিসেম্বর মাস হইতে এপ্রিল মাসের মধ্যে 3টি অবস্থার ভিতর দিয়া পূর্ণগঠিত হয়। পুরুষ দয়ে পোকা বাহির হইয়া উড়িয়া গিয়া স্ত্রী কীটের সহিত বারংবার মিলিত হয়। পুরুষ কীটেরা প্রায় এক সপ্তাহ বাঁচিয়া থাকে। স্ত্রী দয়ে পোকা 15 হইতে 35 দিনে পরিণত হইয়া এপ্রিল-মে মাসে মাসাধিককাল ধরিয়া ডিম পাড়িয়া যায়।

দমন ব্যবস্থা : আমগাছের চারধারে জমিতে বারবার চাষ দিতে হইবে এবং আমগাছের গুড়ির চারপাশে মাটিতে 5% অলড্রিন গুঁড়া ছড়াইয়া মাটির সহিত মিশাইয়া দিতে হইবে। নভেম্বর-ডিসেম্বর মাসে গাছের গুড়ির চারপাশে 400-গেজ এ্যালকাথিনের 30 cm চওড়া পটি বাঁধিয়া রাখিলে তরুণ নিম্ফরা গাছে উঠিবার সময় বাধাপ্রাপ্ত হইবে। নিম্ফ দমন করিবার জন্য 0·04% ডায়াজিনন অথবা মনোক্রটোফস্ সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

ডিপোরাউস মার্জিনেটাস (কোলিঅপ্টেরা : কার্কুলিওনিডি)

Deporaus marginatus Pascal (;Coleoptera : Curculionidae)

পাতা কাটা কেড়ি পোকা (Leaf cutting weevil)



চিত্র 5 B আমের পাতা কাটা কেড়ি পোকা

পাতা কাটা কেড়ি পোকা ছোট আকৃতির ধূসরাভ বাদামী রঙের এবং ইহাদের অগ্রডানা চকচকে কালো। কেড়ি পোকার কীড়া সবুজ রঙের এবং লম্বায় 5 mm হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : কেড়িপোকা ইহার বাদামী রঙের লম্বা তুণ্ড (Snout) দিয়া

কচি পাতা গোড়া হইতে কাটিয়া ক্ষতি করিয়া থাকে। অপূর্ণাঙ্গ কীড়া পাতা খায়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রীকীট পাতার মধ্যশিরা বরাবর ডিম পাড়ে এবং এই ডিম হইতে 2-3 দিন পরে কীড়া বাহির হয়। পূর্ণগঠিত কীড়া কালচে সবুজ রঙের, 5 mm লম্বা এবং ইহারা পাতার ভিতরের কলা খাইয়া বড় হয়। প্রায় 8-9 দিন পরে ইহারা পাতার দুই পৃষ্ঠের ভিতরের নালি (Mine) হইতে বহির্গত হইয়া মাটির ভিতর গিয়া পুত্তলী অবস্থা প্রাপ্ত হয়। পুত্তলী অবস্থা 7-8 দিন স্থায়ী হয়। পাতা কাটা কেড়ি পোকা বর্ষাকালে খুব ক্ষতি করিয়া থাকে।

দমন ব্যবস্থা ঃ কাটা পাতা সংগ্রহ করিয়া ধ্বংস করিয়া এবং আক্রান্ত গাছে 0·04% এণ্ডোসালফান অথবা কুইনালফস্ স্প্রে করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

* স্টারনোকিটাস গ্রাভিস্ (কোলিঅপ্টেরা : কার্কুলিওনিডি)

* *Sternochaetus gravis* Fabricius (Coleoptera : Curculionidae)

আম আঁটির কেড়ি পোকা (Mango stone weevil)

আম আঁটির কেড়ি একভোজী কীট এবং ইহাদের পশ্চিমবঙ্গ, আসাম, উড়িষ্যা এবং দক্ষিণ ভারতে বেশি দেখিতে পাওয়া যায়। ইহা প্রায় 6mm লম্বা শক্ত-গড়নের ঘন বাদামী রঙের কীট এবং ইহাদের আমের আঁটি অথবা শাঁসের ভিতর নালীর মধ্যে পাওয়া যায়। পূর্ণ দৈর্ঘ্যের কীড়া পদবিহীন, মাংসল এবং ঘোর বাদামী মাথাযুক্ত।

ক্ষতির লক্ষণ : সাদা রঙের কীড়া শাঁসের ভিতর ফুটা করিয়া প্রবেশ করে এবং আঁটির ভিতর খাইতে খাইতে ঢুকিয়া পড়ে। পরে পূর্ণাঙ্গ কেড়ি পোকা আমের শাঁস ও আঁটি খাইতে খাইতে বাহির বাহির হইয়া আসে। সুমিষ্ট আমের জাত বেশী ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

জীবন-চক্র : স্ত্রীকীট ফলের বহিস্ত্বকে অথবা প্রায় পাকা ফলের খোসার নীচে সাদা রঙের ডিম পাড়ে। প্রায় 7 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হয় এবং শাঁস খাইতে খাইতে আঁটির ভিতর ঢুকিয়া গিয়া বীজপত্র নষ্ট করিয়া দেয়। পরে পূর্ণাঙ্গ কীট ফলের ভিতরের অংশ খাইতে খাইতে বাহিরে আসে। একটি জনুর পরিসমাপ্তি হইতে 40-50 দিন সময় লাগে। বছরে ইহাদের একটি জনু হয় বলিয়া অনুমান করা হয়।

---

* *Cryptorhynchus gravis* Fabricius এর সমার্থ শব্দ।

দমন ব্যবস্থা ঃ আমের গুটি বড় হইবার 15-20 দিন অন্তর 0·1% শক্তি-সম্পন্ন ফেনথায়ন বা 0·1% ম্যালাথায়ন+0·02% লিণ্ডেন 2-3 বার স্প্রে করিতে হইবে।

বর্গ ঃ আইসোপ্টেরা (Isoptera)

নিওটারমিস গার্ডনেরী (আইসোপ্টেরা : কেলোটারমিটিডি)

ওডোনটোটারমিস ওবেসাস (আইসোপ্টেরা : টারমিটিডি)

Neotermes gardneri Snyder (Isoptera : Kalotermitidae)

Odontotermes obesus Rambur (Isoptera : Termitidae)

উই পোকা (Termites)

উই পোকা মাটির নীচে থাকে এবং আমগাছের কাণ্ড ও শিকড় নষ্ট করিয়া উপরের দিকে উঠে এবং গাছের বাকল খাইয়া ক্ষতি করে। অনেক সময় ইহার আক্রমণে চারা গাছ মরিয়া যায়।

উই পোকা প্রতিরোধ এবং দমন করিতে হইলে আমবাগানের শুকনা ডালপালা সরাইয়া ফেলিতে হইবে। বাগান পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখিয়া প্রয়োজন মত মাঝে মাঝে জলসেচ দিতে হইবে এবং জমি চাষ দিতে হইবে। জমির উপরের স্তরে (500 mm) 5% অলড্রিন অথবা ক্লোরডেন গুঁড়া ভালভাবে মিশাইয়া দিতে হইবে।

আমের অন্যান্য উল্লেখযোগ্য কীট যাহাদের অপ্রধান শত্রুরূপে গণ্য করা যায় তাহারা হইল আঁশ পোকা (Hard scale, *Aspidiotus destructor* Signoret), লাল পিঁপড়া (Red ants, *Oecophylla smaragdina* Fabricius) এবং আম পাতার স্ফীতি (Mango leaf gall, *Procontarinia matteiana* Kieffer and Cecconi)

লিচু (Litchi)

(*Litchi chinensis* Sonn)

লিচুর ক্ষতিকর শত্রুর সংখ্যা অধিক নয়। ইহার কয়েকটি শত্রুর কথা বলা হইল।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

ইনডারবেলা টেট্রাওনিস (লেপিডপ্টেরা ঃ আরবিলিডি)

Indarbela tetraonis Moore (Lepidoprera : Arbelidae)

ছাল-খাওয়া শুঁয়া পোকা (Bark eating caterpillar)

আমের কীটশত্রুর মধ্যে ইহা আলোচিত হইয়াছে।

বর্গ : এ্যাকারিনা (Acarina)

এ্যাসিরিয়া লিচি (এ্যাকারিণা : এরিওফাইইডি)

Aceria litchii Keifer (Acarina : Eriophyidae)

লিচুর মাকড় (Litchi mite)

ক্ষুদ্র (0·17 mm) আকৃতির পূর্ণাঙ্গ এবং 0·12mm দীর্ঘ, দ্বিপদ (সম্মুখ দিকের শেষে) বিশিষ্ট নিম্ফরা (Nymphs) পাতার তলা হইতে রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে পাতা গুটাইয়া অবশেষে শুকাইয়া যায়। মাকড়ের আক্রমণের ফলে পাতার তলায় বাদামী রঙের মখমল সদৃশ শৈবালের আবরণ তৈয়ারী হইয়া পাতা পুরু হইয়া যায়। মাকড়ের তৎপরতা মার্চ মাস হইতে জুলাই মাসের মধ্যে সর্বাধিক। ইহাদের জীবনচক্র প্রায় ৪ দিনে সমাপ্ত হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ আক্রান্ত পাতা তুলিয়া পোড়াইয়া ফেলিতে হইবে। গন্ধকের গুঁড়া ছড়াইয়া অথবা 0·05% শক্তিযুক্ত দ্রবণীয় গন্ধক অথবা 0·05% শক্তিযুক্ত ডাইকোফল বা ডাইমিথোয়েট সিঞ্চন করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

লিচুর অপর একটি কীটশত্রু হইল সাদা মাছি (White flies, *Dialeurodes elongata Dozier*)। ইহারা ক্ষুদ্রকায় ও পাতা আশ্রিত। নিম্ফের চতুর্থ অবস্থা পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলীর উদরের শেষ খণ্ডে কুজার আকৃতির ছিদ্র (vasiform orifice) থাকে। আক্রমণের আধিক্যে 0·03% শক্তিসম্পন্ন ফসফামিডন, মনোক্রটোফস্, ডাইমিথোয়েট অথবা মিথাইল ডিমিটন স্প্রে করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

পেয়ারা (Guava)

(*Psidium guajava* Linnaeus

বর্গ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

পালভিনেরিয়া সিডি (হেমিপ্টেরা : কক্‌সিডি)

Pulvinaria psidii Maskell (Hemiptera : Coccidae)

ককসিড (Coccids) বা স্কেল (Scale) বা আঁশ পোকা।

বিভিন্ন প্রজাতির কক্‌সিডের মধ্যে পালভিনেরিয়া সিডি প্রধান। ছোট, চেপ্‌টা,

নিশ্চল ও হরিদ্রাভ সবুজ রঙের কীট বসতি স্থাপন করিয়া মিলিতভাবে পাতা ও কচি ডগার রস চুষিয়া খায়। ইহাদের দেহ নিঃসৃত মধুর নির্যাসে কাল ভুষা ছত্রাক জন্মায় এবং ইহার ফলে সালোক সংশ্লেষ ব্যাহত হয়।

দমন ব্যবস্থা : গাছের আক্রান্ত অংশ কাটিয়া ফেলিয়া ধ্বংস করিতে হইবে। আক্রান্ত গাছে 10-12 দিন অন্তর 2-3 বার 0·04% শক্তিসম্পন্ন ডায়াজিনন, ডাইমিথোয়েট অথবা ফসফামিডন জাতীয় কীটনাশক ছিটাইতে হইবে।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

ইনডারবেলা টেট্রাওনিস (লেপিডপ্টেরা : আরবিলিডি)

Indarbela tetraonis Moore (Lepidoptera : Arbelidae)

ছাল খাওয়া শুঁয়াপোকা (Bark eating caterpillar)

আমের কীটশত্রুদের মধ্যে ইহা আলোচিত হইয়াছে।

বর্গ ঃ ডিপ্টেরা (Diptera)

ডেকাস ডর্সালিস (ডিপ্টেরা : ট্রাইপিটিডি)

ডেকাস জোনেটাস (ডিপ্টেরা : ট্রাইপিটিডি)

Dacus dorsalis Hendel (Diptera : Trypetidae)

Dacus zonatus Saunders (Diptera : Trypetidae)

ফলের মাছি (Fruit flies)

আমের কীটশত্রুদের মধ্যে ইহা আলোচিত হইয়াছে।

কাঁঠাল (Jack fruit)

(*Artocarpus heterophyllus* Lam

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

মার্গারোনিয়া কেসালিস (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

* *Margaronia caesalis* Walker (Lepidoptera : Pyralidae)

ডাল ছিদ্রকারী পোকা (Shoot borer)

ডাল ছিদ্রকারী পোকার কীড়া প্রথমে রক্তিমাভ বাদামী থাকে, পূর্ণগঠিত হইলে ইহারা সবুজ হইয়া যায়। ইহারা কাঁঠাল গাছের বিটপ, মুকুল এবং ফলের ভিতর ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া গিয়া ক্ষতি করে।

---

* *Diaphania caesalis* Walker এর সমার্থ শব্দ।

দমন ব্যবস্থা : আক্রান্ত বিটপ বিচ্ছিন্ন করিয়া ধ্বংস করিতে হইবে। আক্রমণের মাত্রা প্রশমনের জন্য 0·03% শক্তিসম্পন্ন এণ্ডোসালফান অথবা 0·1% শক্তিসম্পন্ন জলে দ্রবণীয় কার্বারিল সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

অকিরোমেরা আরটোকারপি (কোলিঅপ্টেরা কাকলিওনিডি)

Ochyromera artocarpi Marshall (Coleoptera : Curculionidae)

কাঁঠাল গাছের মুকুলের কেড়ি (Jack bud weevil)

পূর্ণাঙ্গ কেড়ি ছোট আকৃতির এবং ধূসরাভ বাদামী রঙের হয়। এই কীটের কীড়া মুকুল এবং ফলের ভিতর ছিদ্র করিয়া ক্ষতি করে, ইহার ফলে কুঁড়ি ও ফল ঝরিয়া পড়ে।

দমন ব্যবস্থা : কাঁঠালের মাজরা পোকার অনুরূপ।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

ড্রসিকা ম্যাঙ্গিফেরী (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Drosicha mangiferae Green (Hemiptera : Coccidae)

মিলি বাগ (Mealy bug)

আমের কীটশত্রুদের মধ্যে ইহার বিবরণী পাওয়া যাইবে।

কলা (Banana)

(*Musa paradisiaca Linnaeus*)

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

কসমোপোলাইটিস সরডিডাস (কোলিঅপ্টেরা : কার্কুলিওনিডি)

Cosmopolites sordidus Germar (Coleoptera : Curculionidae)

গুঁড়ি শিকড়ের কেড়িপোকা (Root stock weevil)

কলার কেড়ি বা গুবরে পোকা (Beetle) নামে পরিচিত কীট দক্ষিণ পূর্ব এশিয়ায় স্থানীয়ভাবে বিদ্যমান কিন্তু বর্তমানে ইহা ভারতবর্ষসহ পৃথিবীর প্রায় সব কলা উৎপাদনকারী দেশে পাওয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট চকচকে, শক্ত গড়নের রক্তিমাভ বাদামী রঙের এবং ইহাদের অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা শূককীট পদবিহীন, হরিদ্রাভ এবং লাল মাথাযুক্ত হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : কেড়ি পোকার শূককীট কলাগাছের রাইজোমে (Rhizome)

ফুটা করিয়া প্রবেশ করিয়া নালি তৈয়ারী করে। চারা গাছের বাড়ন্ত অংশে শূক প্রবেশ করিলে গাছ মরিয়া যায়, বড় গাছের ফসল কমিয়া যায়।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ স্ত্রীকীট রাইজোমে অথবা কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূলে একটি ছোট গর্ত করিয়া এককভাবে ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রীকীট ইহার কয়েকমাসের জীবনকালে 10 হইতে 50টি ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 5 হইতে 8 দিনের মধ্যে শূক বাহির হইয়া রাইজোমে ঢুকিয়া যায় এবং প্রায় 25 দিনে পূর্ণগঠিত হইয়া রাইজোমের বাহিরের পৃষ্ঠের নিকটবর্তী একটি প্রকোষ্ঠের ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। প্রায় 7 দিন পরে পূর্ণাঙ্গ কেড়ি পোকা বাহির হয়।

দমন ব্যবস্থা : পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন চাষবাস করতে হইবে, কীটমুক্ত বলিষ্ঠ গড়নের রাইজোম রোপণ করিতে হইবে, গোড়ার কর্তিত অংশ (Stumps) খুঁড়িয়া ফেলিতে হইবে, কলার কাঁদি কাটার পরে উপ-বিটপ (Pseudostems) টুকরা টুকরা করিয়া কাটিয়া বাগানের সর্বত্র সমানভাবে ছড়াইয়া দিতে হইবে। রাইজোম রোপণ করিবার আগে প্রতি গর্তের ভিতর 60–70 গ্রাম 5% অলড্রিন অথবা হেপ্টাক্লোর গুঁড়া ছড়াইয়া দিতে হইবে। আক্রমণ পরিলক্ষিত হইলে 0·03% ফসফামিডন অথবা 0·05% ফেনাইট্রোথায়ন কলাগাছ বা ঝাড়ের গোড়ায় সিঞ্চন করিতে হইবে। প্রয়োজন বোধে 4–5 সপ্তাহ অন্তর কীটনাশক ছিটান যাইতে পারে।

ওডোয়পোরাস লঙ্গিকোলিস (কোলিঅপ্টেরা : কার্কুলিওনিডি)

Odoiporus longicollis Ol (Coleoptera : Curculionidae)

কাণ্ডছিদ্রকারী পোকা (Stem borer)

উত্তরপূর্ব ভারতবর্ষে কাণ্ডছিদ্রকারী পোকা কলাগাছের একটি অত্যন্ত ক্ষতিকর শত্রু। পূর্ণাঙ্গ কীট শক্ত গড়নের রক্তিমাভ বাদামী এবং কৃষ্ণকায় কেড়িপোকা এবং ইহারা লম্বায় 14 mm হইতে 20 mm হয়। ইহাদের অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা শূক রক্তিমাভ বাদামী মাথাযুক্ত, পদবিহীন এবং সাদা শরীরযুক্ত হয়। পশ্চিমবঙ্গে ইহা কলাগাছের খুব ক্ষতি করিয়া থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ : কেড়ি পোকার শূক কলাগাছের উপকাণ্ডের সর্বত্র ছিদ্র করে, কাণ্ডের মজ্জা ক্ষতিগ্রস্ত হইলে গাছ মরিয়া যায়। পরিণত গাছে আক্রমণ হইলে কলার কাঁদি পড়ে না অথবা কাঁদি ছোট হইয়া যায়।

জীবন-চক্র : গ্রীষ্মকালে ও বর্ষা কালে কেড়ি পোকার আক্রমণ অধিক হইয়া থাকে। স্ত্রী কীট কলাগাছের গোড়ায় কাণ্ড আবেস্টক পত্রমূলে গর্ত করিয়া ডিম

পাড়ে। ডিম 8-10 দিন পরে ফুটিয়া শূক বাহির হয় এবং উপকাণ্ডের ভিতর ফুটা করিয়া ঢুকিয়া যায়। শূক অবস্থা প্রায় একমাসকাল স্থায়ী হয়। প্রায় 10 দিনের পুত্তলী অবস্থার শেষে পূর্ণাঙ্গ কেড়ি পোকা বাহির হইয়া আসে। ইহারা 1-2 বছরকাল বাঁচিয়া থাকিতে পারে।

দমন ব্যবস্থা : আক্রান্ত গাছ উপড়াইয়া ফেলিয়া এবং ধ্বংস করিয়া এবং 0·04% এণ্ডোসালফান অথবা 0·1% কার্বারিল (জলে দ্রবণীয় গুঁড়া) সিঞ্চন করিয়া কীটের আক্রমণ প্রশমিত করা সম্ভব।

নোডোস্টোমা সাবকস্টেটাম (কোলিঅপ্টেরা : ক্রাইসোমেলিডি)

Nodostoma subcostatum Jaceby (Coleoptera : Chrysomelidae)

কলার গুবরে পোকা (Banana beetle)

কলার বিট্‌ল এপ্রিল মাস হইতে অক্টোবর মাস পর্যন্ত কলার বাগিচায় তৎপর থাকে। পূর্ণাঙ্গ গুবরে পোকা কচি পাতা ও ফল কুরিয়া কুরিয়া খাওয়ায় কলায় দাগ ধরিয়া যায়। আক্রমণের আধিক্যে পাতায় পোড়া পোড়া দাগ হইয়া যায়। গুবরে পোকা অপ্রকাশিত পাতার ভিতর মধ্য-সকাল পর্যন্ত থাকে। শূক মাটির ভিতর থাকে।

দমন ব্যবস্থা : কলার কাণ্ড ছিদ্রকারী কেড়ির অনুরূপ।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

পেন্টালোনিয়া নাইগ্রোনারভোসা (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)

Pentalonia nigronervosa Coquilleit (Hemiptera : Aphididae)

কলার এফিড (Banana aphid) বা জাব পোকা।

জাব পোকা প্রত্যক্ষভাবে ক্ষতি না করিলেও গুচ্ছমাথা (Bunchy top) নামক ভাইরাস রোগ বহন করিয়া কলা গাছ, বিশেষতঃ কাবুলী জাতের কলার বেশ ক্ষতি করিয়া থাকে। ভাইরাস রোগাক্রান্ত কলাগাছের মাথায় সরু সরু একগুচ্ছ পাতা দেখা যায়।

পূর্ণাঙ্গ জাবপোকা বাদামী রঙের এবং ইহাদের ডানা কাল শিরাযুক্ত হয়। ইহারা পাতার কক্ষে, কচি পাতায় এবং মাটির নিকটবর্তী কাণ্ডে বসতি স্থাপন করিয়া দলবদ্ধভাবে বাস করে।

পূর্ণাঙ্গ স্ত্রী জাবপোকা 27-37 দিনের জীবদ্দশায় 35-50টি নিম্ফের জন্ম দেয়। নিম্ফ হইতে পূর্ণাঙ্গ দশা (Adults) প্রাপ্ত হইবার পরদিন হইতেই স্ত্রী জাবপোকা

জরায়ুজ জনন (Viviparous reproduction) শুরু করিয়া দেয়। নিম্ফরা 4টি অবস্থার ভিতর দিয়া বড় হয়, প্রতিটি অবস্থা 2-3 দিন স্থায়ী হয়। জীবন-চক্র সম্পূর্ণ হইতে মোট 8-9 দিন প্রয়োজন হয় এবং বছরে প্রায় 30টি অধিক্রমিত জনু হইতে দেখা যায়।

দমন ব্যবস্থা ঃ সরিষার জাবপোকার অনুরূপ।

নারিকেল (**Coconut**)

(*Cocos nucifera* Linnaeus)

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

ওরিক্টিস রাইনোসেরস্ (কোলিঅপ্টেরা ঃ স্ক্যারাবিডি)

Oryctes rhinoceros Linnaeus (Coleoptera ঃ Scarabaeidae)

গণ্ডারে কীট (Rhinoceros beetle)

গণ্ডারে কীট নারিকেল গাছের সর্বাপেক্ষা ক্ষতিকর শত্রু। কাল রঙের শক্ত গঠনের পূর্ণাঙ্গ কীটের মাথায় একটি তীক্ষ্ণ ক্ষড়্গ বিদ্যমান। ইহারা 40-50 mm দীর্ঘ হয় এবং অনেকদূর পর্যন্ত উড়িতে সক্ষম। প্রাপ্ত বয়স্ক কীটই ক্ষতিকর, ইহাদের অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা গ্রাব মাটিতে বিয়োজিত জৈব পদার্থ খাইয়া থাকে। পূর্ণ দৈর্ঘ্যের শূক শক্ত গড়নের, মাংসল, শরীর বাদামী মাথাযুক্ত ধূসর বর্ণের, পদবিহীন, ধনুকের ন্যায় বক্রদেহী এবং দৈর্ঘ্যে 75 হইতে 120 mm পর্যন্ত হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : গণ্ডারে পোকা নারিকেল গাছের শীর্ষদেশে অপ্রকাশিত মধ্যবর্তী পাতার আবর্ত (Leaf whorls) এবং বোঁটায় ফুটা করিয়া নালীর সৃষ্টি করে এবং অভ্যন্তরীণ কলা কুঁরিয়া কুঁরিয়া খায়। ইহাদের নিঃসারিত আঁশযুক্ত ক্লেদ নালীপথে গর্তের বাহিরে আসে এবং ইহা দেখিয়া আক্রমণ চিহ্নিত করা যায়। পাতা প্রকাশিত হইলে দেখা যায় যে ইহার একটি বিরাট অংশ কাটা অবস্থায় আছে। গণ্ডারে পোকার আক্রমণে নারিকেলের ফলন কমিয়া যায়। চারা গাছে অধিক ক্ষতি হয়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রী কীট মাটির 50-150 mm নীচে পচা জৈব পদার্থের ভিতর সাদা রঙের গোলাকার ডিম (3·0 mm) পাড়ে। শূক অবস্থায় ইহাদের গাছে দেখা যায় না কারণ এই অবস্থা সারের গাদায় অথবা মরা নারিকেল গাছের গুঁড়ির ভিতর অতিবাহিত হয়। একটি স্ত্রী কীট 100-150 ডিম পাড়ে এবং ইহা 8 হইতে 18 দিনের মধ্যে ফুটিয়া শূক বাহির হয়। গ্রীষ্মকালে ইহারা গড়ে 130 দিনে 3টি

অবস্থার ভিতর দিয়া সম্পূর্ণ করিয়া প্রায় 300 mm গভীরে একটি প্রকোষ্ঠের ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং এই দশা 10 হইতে 25 দিন স্থায়ী হয়। পূর্ণাঙ্গ কীট নালীপথে বাহিরে আসিবার আগে পুত্তলীর প্রকোষ্ঠের ভিতর 5 হইতে 29 দিন থাকে। বাহির হইয়া আসিয়া ইহার নিকটবর্তী নারিকেল গাছে উড়িয়া যায় এবং ক্ষতি শুরু করে। পূর্ণাঙ্গ কীট নিশাচর এবং ইহারা আলোর প্রতি আকৃষ্ট হয়। ইহারা খাদ্য ছাড়া প্রায় একমাস বাঁচিয়া থাকিতে পারে এবং খাদ্য খাইলে ইহাদের জীবনকাল 200 দিনের অধিক হইতে পারে। ইহাদের প্রাক ডিম পাড়ার কাল (Pre-oviposition period) 20 হইতে 60 দিনের মধ্যে পরিবর্তিত হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ গণ্ডারে পোকার ডিম হইতে পুত্তলী অবস্থা জৈব সারের গাদা এবং অন্যান্য পচিত জৈব পদার্থের ভিতর অতিবাহিত হয়, তাই বাগানের আবর্জনা পরিষ্কার করিয়া স্বাস্থ্যসম্মত ব্যবস্থা গ্রহণ করা সর্বাপেক্ষা যুক্তিবহ কাজ হইবে। জৈব সারের গাদা নির্দিষ্ট জায়গায় করিতে হইবে এবং তিনমাস অন্তর 0·075% গামা বি-এইচ-সি অথবা 0·01% অলড্রিন সিঞ্চন করিতে হইবে। নারিকেল গাছের শীর্ষদেশে বিশেষভাবে নির্মিত 0·75 মিটার লম্বা লোহার হুক প্রবেশ করাইয়া পূর্ণাঙ্গ গণ্ডারে পোকা মারা সম্ভব। পাতার কক্ষে এবং পোকার গর্তগুলির ভিতর বি-এইচ-সি 10% গুঁড়া সমপরিমাণ বালির সহিত মিশাইয়া ভরিয়া দিতে হইবে যাহাতে পোকাগুলি আবার ঐখানে বাসা না করিতে পারে।

রিঙ্কোফোরাস ফেরুজিনিয়াস (কোলিঅপ্টেরা ঃ কার্কুলিওনিডি)

Rhynchophorus ferrugineus Fabricius (Coleoptera : Curculionidae)

নারকেল গাছের লাল কেড়ি (Red palm weevil)

প্রায় 35 mm লম্বা রক্তিমাভ বাদামী রঙের লাল কেড়ি পোকার লম্বা বক্র তুণ্ড (Snout) আছে। পুরুষ কেড়ির তুণ্ডের উপরিপৃষ্ঠ বরাবর একগুচ্ছ রোম আছে, স্ত্রী কীটের কিন্তু ইহা নাই। পূর্ণগঠিত কীড়া (Grub) মাংসল, পদবিহীন, শুভ্রদেহী, বাদামী মাথাযুক্ত এবং ইহারা লম্বায় প্রায় 50 mm হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কেড়ি পোকার কীড়া গাছের গুড়ির ভিতরকার নরম কলা খাইয়া এবং নালী রচনা করিয়া ক্ষতি করিয়া থাকে। কীড়া প্রায়ই বাড়ন্ত নরম অংশে ফুটা করিয়া ঢুকিয়া যায় এবং শীর্ষদেশের ঠিক নীচে গুঁড়ির উপরের অংশ খাইয়া গাছকে দুর্বল করিয়া দেয়। ফলে অনেক সময় শীর্ষদেশ ভাঙ্গিয়া পড়ে।

নূতন বাগিচায় লাল কেড়ির সংখ্যা দ্রুত বৃদ্ধি পায়।

জীবন-চক্র : স্ত্রী কেড়ি বাহির হইবার 5 দিন পর হইতে তুণ্ড দিয়া নারিকেল গাছের কাণ্ডের নরম কলায় ছিদ্র করিয়া অথবা কোন ক্ষতস্থলে অথবা শীর্ষদেশে ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রী কেড়ি ইহার 3-4 মাসের জীবদ্দশায় 200-300 ডিম পাড়িতে পারে। সাধারণতঃ 2-5 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হয় এবং ইহারা নরম কলা খাইতে খাইতে ক্রমশঃ নারিকেল গাছের গুড়ির ভিতর নালী করিয়া ঢুকিয়া যায়। গ্রাব বা কীড়া 2-3 মাস স্থায়ী হয় এবং ইহারা ডিম্বাকৃতি গুটি তৈয়ারী করিয়া তাহার ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। প্রায় 14 দিন পরে গুটির মধ্যস্থ পুত্তলী হইতে প্রাপ্তবয়স্ক কেড়ি বাহির হইয়া আসে এবং ইহারা 50 হইতে 113 দিন বাঁচিয়া থাকিতে পারে।

দমন ব্যবস্থা : আক্রান্ত ও মরা নারিকেল গাছ ধ্বংস করিয়া ফেলিতে হইবে। যে সব গর্তের ভিতর কেড়ি বিদ্যমান সেই গর্তের ভিতর 0·5% ডাইমিথোয়েট অথবা 1·0% লিণ্ডেন অবদ্রব (Emulsion) ঢালিয়া দিয়া এই কীট দমন সম্ভব। মাটিতে পড়িয়া যাওয়া নারিকেল গাছ অথবা গুড়ি তাড়াতাড়ি সরাইয়া ফেলা প্রয়োজন। নারিকেল গাছে কোনপ্রকার ক্ষতের সৃষ্টি হওয়া বাঞ্ছনীয় নয়।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

নেফান্‌টিস সেরিনোপা (লেপিডপ্টেরা : জাইলোরিক্‌টিডি)

**Nephantis serinopa* Meyrick (Lepidopetra : Xyloryctidae)

কাল মাথাযুক্ত শুঁয়াপোকা (Black-headed caterpillar)

কাল মাথাওয়ালা শুঁয়াপোকার মথ 10-15 mm লম্বা, ধূসর বর্ণের এবং ডানা বিস্তারকরা অবস্থায় আড়াআড়িভাবে 20-25 mm হয়। পূর্ণবয়স্ক কীড়া প্রায় 15 mm লম্বা, দেহ রক্তিমাভ বাদামী ডোরাযুক্ত হাল্কা সবুজ রঙের এবং ইহাদের মাথা কাল হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : কীড়া পর্ণের (Frond) তলায় রেশমী সূতা ও ময়লা দিয়া অসংখ্য আচ্ছাদন বয়ন করিয়া তাহার ভিতর হইতে পাতার পৃষ্ঠের কলা খায়। আক্রান্ত পাতা বাদামী রঙ ধারন করিয়া শুকাইয়া যায়। পর্ণে শুষ্ক দাগ দেখিয়া আক্রান্ত গাছ চিহ্নিত করা যায়। অধিক আক্রমণের ফলে পাতা শুকাইয়া গেলে ফলন কমিয়া যায় এবং নারিকেল বৃন্তচ্যুত হইয়া পড়িয়া যায়।

---

*বর্তমানের পরিবর্তিত নাম *Opisina arenosella* Walker

জীবন-চক্র : স্ত্রীমথ সাধারণতঃ পুরাতন পর্ণের নীচে অথবা পূর্ববর্তী জন্তুর সৃষ্ট সুরঙ্গের কাছাকাছি আঁশ সদৃশ 125টি ডিম পাড়ে। গ্রীষ্মকালে 3-5 দিন এবং শীতকালে প্রায় 10 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হয়। ইহারা রেশমী সুতা ও মল সহযোগে ঢাকা সুরঙ্গ তৈয়ারী করিয়া ইহার ভিতর প্রায় 42 দিন বাস করে এবং পাতার পৃষ্ঠের সবুজ কলা কুরিয়া কুরিয়া খাইয়া ক্রমশঃ সুরঙ্গ প্রসারিত করিয়া যায়। পূর্ণ গঠিত কীড়া ঢাকা সুরঙ্গের ভিতর শক্ত বাঁধুনির গুটি তৈয়ারী করিয়া তাহার ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং প্রায় 12 দিন পরে মথ হইয়া বাহির হয়।

দমন ব্যবস্থা : আক্রান্ত পর্ণ তাড়াতাড়ি কাটিয়া দহন করিতে হইবে। আক্রমণের মাত্রা বৃদ্ধির দিকে গেলে 0·1% বি-এইচ-সি +0·1% ডিডিটি মিশাইয়া সিঞ্চন করিলে ৪0% দমন পাওয়া সম্ভব তবে এই সিঞ্চন সন্তর্পণে করিতে হইবে কারণ *Trichospilus pupivora* Ferriere (Hymenoptera : Eulophidae) নামক একটি পরজীবী ছাড়াও অন্যান্য পরজীবী মারা যায়।

বর্গ ঃ আইসোপ্‌টেরা (Isoptera)

ওডোনটোটারমিস ওবিসাস (আইসোপ্‌টেরা : টারমিটিডি)

Odontotermes obesus Rambur (Isoptera : Termitidae)

টারমাইট (Termite) বা উই পোকা।

উই পোকা বীজতলায় এবং চারা নারিকেল গাছে অনেক সময় ক্ষতি করিয়া থাকে। ইহার আক্রমণের ফলে চারা গাছ মরিয়া যাইতে পারে। জমিতে 5% অলড্রিন গুঁড়া ভালভাবে মিশাইয়া পোকা দমন সম্ভব।

নারিকেলের অপর একটি কীটশত্রু হইল আঁশ পোকা (Scale, *Aspidiotus destructor* Signoret)। হেমিপ্টেরা বর্গ এবং কক্‌সিডি গোত্রের অন্তর্ভুক্ত এই কীট গোলাকৃতি ও কঠিন আবরণের সৃষ্টি করে এবং পাতার রস চুষিয়া খায়। আক্রমণ অধিক হইলে 0·03% মনোক্রোটোফস, ডায়াজিনন, ডাইমিথোয়েট অথবা ফসফামিডন সিঞ্চন করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

:আনারস (Pineapple)

(*Ananas cosmosus* Merr)

আনারসের কীটশত্রু বিশেষ নাই। ককসিড বা মিলিবাগ (দয়ে পোকা) মাঝে

মাঝে আক্রমণ করিয়া ক্ষতি করিয়া থাকে।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

ডেসমিকক্কাস ব্রেভিপেস (হেমিপ্টেরা ঃ সিউডোকক্সিডি)

Dysmicoccus brevipes (Cockerell) (**Hemiptera** : Pseudococcidae)

ডায়াস্পিস্ বারবেরী (হেমিপ্টেরা : ডায়াসপিডিডি)

Diaspis barberi Green (Hemiptera : Diaspididae)

প্রথমোক্ত প্রজাতি অর্থাৎ ডেসমিকক্কাস ব্রেভিপেস স্ত্রী কীটের শরীর মোমসদৃশ চূর্ণ পদার্থ দিয়া ঢাকা থাকে। এই দয়ে পোকা দলবদ্ধভাবে শিকড়ের রস চুষিয়া খায়। ইহা মিলিবাগ উইল্ট (Wilt) ভাইরাসের বাহক।

ডায়াসপিস বারবেরী প্রজাতির পূর্ণাঙ্গ স্ত্রী কীট কঠিন ও মোমতুল্য আঁশ (Scale) দ্বারা আবৃত থাকে। ইহারাও পাতার রস চুষিয়া খায়। পশ্চিমবঙ্গে দয়ে পোকা নথিভুক্তি করা হইয়াছে।

দয়ে পোকা ও আঁশ পোকা দমনের জন্য 0·03% ফসফামিডন অথবা প্যারাথায়ন অথবা 0·05% ডায়মিথোয়েট বা ম্যালাথায়ন স্প্রে হিসাবে ব্যবহার করা যাইতে পারে।

স্টিগমিয়াস্ ফ্লোরিডেনাস (*Stigmaeus floridanus*)

আনারসের একটি অপ্রধান মাইট (Mite) শত্রু।

স্থগার বিট (Sugar beet)

(*Beta vulgaris* Linnaeus var. *rapa* Dum.)

সুগার বিটের চাষ সুন্দরবন অঞ্চলের কিছু কিছু অংশে শুরু হইয়াছে। ইহার কয়েকটি কীটশত্রুর বিবরণ দেওয়া হইল।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

মনোলেপ্টা সিগনাটা (কোলিঅপ্টেরা : ক্রাইসোমেলিডি)

Monolepta signata Olivier (Coleoptera : Chrysomelidae)

নীল পোকা (Flea beetle)

সাদা দাগযুক্ত বিট্‌ল পাতা খাইয়া গর্তের সৃষ্টি করে। ইহাদের দমনের জন্য 5% কার্বারিল গুঁড়া ব্যবহার করা যাইতে পারে।

ট্যানিমিকাস ইণ্ডিকাস (কোলিঅপ্টেরা : কার্কুলিওনিডি)

Tanymecus indicus Faust (Coleoptera : Curculionidae)

গুজিয়া কেড়ি পোকা (Gujhia weevil)

গুজিয়া কেড়ি পোকা পাতা খাইয়া ক্ষতি করে। পূর্ণাঙ্গ কীট ধূসর বর্ণের এবং ইহারা প্রায় 6·5mm দীর্ঘ হয়।

মাটিতে 5% অলড্রিন্ অথবা ক্লোরডেন অথবা হেপ্টাক্লোর মিশাইয়া অথবা বিট গাছে অধিক আক্রমণ হইলে 10% বি-এইচ-সি গুঁড়া ছড়াইয়া এই কীট দমন সম্ভব।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

হেলুলা আণ্ডালিস্ (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Hellula undalis Fabricius (Lepidoptera : Pyralidae)

বাঁধাকপির ছিদ্রকারী পোকা (Cabbage borer) অথবা বাঁধাকপির জাল বয়নকারী কীট (Cabbage web worm)

ছিদ্রকারী কীটের মথ হরিদ্রাভ বাদামী এবং ইহাদের অগ্রডানায় ধূসর বর্ণের ঢেউ খেলানো রেখা আছে। পূর্ণ দৈর্ঘ্যের কীড়া 12 হইতে 15 mm এবং শরীর 7 টি রক্তিমাভ বাদামী ডোরাযুক্ত ধূসরাভ হলুদ বর্ণের হয়। ইহারা পাতা খায় এবং কন্দে ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে।

কীড়া দমনের জন্য 5% কার্বারিল গুঁড়া ব্যবহার করা যাইতে পারে।

লেবুবর্গ (Citrus)

Citrus spp.

বিভিন্ন লেবুফল পৃথিবীর প্রায় গ্রীষ্ম-মণ্ডল (Subtropical) এবং গ্রীষ্মমণ্ডল (Tropical) এর অঞ্চলসমূহে উৎপন্ন হইয়া থাকে। লেবু গাছে নানাবিধ কীট পতঙ্গ এবং নিমাটোডের আক্রমণ হইয়া থাকে। সম্প্রতি ভারতবর্ষের বিভিন্ন লেবু উৎপাদনকারী অঞ্চলসমূহে লেবুর ফলন এবং গুণগত মানের যে অবনতি পরিলক্ষিত হইতেছে তাহার অন্যতম কারণ হইতেছে কীটশত্রু এবং নিমাটোডের আক্রমণ।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

প্যাপিলিও ডিমোলিয়াস্ (লেপিডপ্টেরা : প্যাপিলিওনিডি)

Papilio demoleus Linnaeus ((Lepidoptera : Papilionidae)

লেবুর প্রজাপতি (Citrus butterfly)

প্যাপিলিও ডিমোলিয়াস আফ্রিকা এবং এশিয়া মহাদেশের অধিকাংশ অঞ্চল সমেত ভারতবর্ষের সর্বত্র বিভিন্ন প্রজাতির লেবু গাছে পাওয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় ইহা একটি কাল এবং হলুদ রঙে মিশ্রিত সুন্দর প্রজাপতি। ইহাদের দৈর্ঘ্য প্রায় 28 mm এবং ভরত পক্ষির পুচ্ছের ন্যায় ডানা (Swallow tail) বিস্তারিত অবস্থায় প্রায় 94 mm হয়। কীড়া মূলতঃ সাদা ছাপযুক্ত কৃষ্ণাভ বাদামী রঙের এবং ইহারা পাতা খাইয়া বড় হয়। বিরক্ত করা হইলে পুরোবক্ষ (Prothorax) এর শীর্ষদেশ হইতে একটি বেগনীলাল রঙের দ্বিধাবিভক্ত এবং বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গন্ধ নিঃসরণকারী উপাঙ্গ বাহির করে। অস্‌মেটেরিয়াম (Osmeterium) নামক এই উপাঙ্গটি বহিষ্কারের কয়েক মুহূর্ত পরেই গুটাইয়া যায়। হরিদ্রাভ সবুজ রঙের কীড়া 4-5 টি অবস্থার ভিতর দিয়া ক্রমশঃ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া পূর্ণগঠিত হয় এবং তখন ইহারা দৈর্ঘ্যে প্রায় 38mm হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া অবস্থায় ইহারা কচি পাতা এবং ডগা খাইয়া প্রভূত ক্ষতিসাধন করে। ইহারা পাতার কিনারা হইতে খাইতে শুরু করিয়া ক্রমশঃ ভিতরের অংশ খায়। বড় অবস্থার কীড়া অনেক সময় গাছের পাতা মুড়াইয়া খাইয়া ফেলে। চারা ও বাড়ন্ত গাছ অধিক ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

জীবন-চক্র ঃ পশ্চিমবঙ্গের সমতলভূমিতে লেবুর প্রজাপতিদের প্রায় সারা বছরই পাওয়া যায় কিন্তু পার্বত্য অঞ্চলে ইহারা শীতকালে ঠাণ্ডার প্রাবল্যে পুত্তলী অবস্থায় শীতঋতু অতিবাহিত করে। স্ত্রী প্রজাপতি প্রধানতঃ পাতায় তলায় এককভাবে অথবা 2-5টির গুচ্ছে ডিম পাড়ে। ডিম্বাবস্থা 3 হইতে 6 দিন স্থায়ী হয় এবং প্রথম অবস্থার কীড়া ডিমের খোলকে একটি গোলাকার ছিদ্র কাটিয়া বাহিরে আসে। কীড়া 13-26 দিনে পূর্ণগঠিত হইয়া ছড়াইয়া পড়ে এবং কদাচিত আশ্রয়দানকারী গাছে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলীগুলিকে গাছের ডাল হইতে রেশমী বন্ধনীর সাহায্যে ঝুলিতে দেখা যায়। পুত্তলী অবস্থা 7 হইতে 24 দিন স্থায়ী হয় এবং প্রজাপতি ভোরে নিষ্ক্রান্ত হয়। গ্রীষ্ম ও বর্ষা ঋতুতে কীটের উপদ্রব সর্বাপেক্ষা অধিক হয় এবং ইহাদের 5-6টি অধিক্রমিত জনু হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ ছোট বাগিচা হইলে কীড়াগুলি হাত দিয়া বাছিয়া ফেলিয়া মারা সম্ভব। আক্রমণ অধিক হইলে 0·04% মনোক্রটোফস্‌ অথবা ফসফামিডন সিঞ্চন করিয়া কীড়া দমন করা যায়।

ফাইলোক্‌নিস্টিজ সিট্রেলা (লেপিডপ্টেরা : গ্রেসিলারিডি)

Phyllocnistis citrella Stainton (Lepidoptera : Graeillariidae)

লেবু পাতার সুরঙ্গকারী কীট (Citrus leaf miner)

লেবুর সুরঙ্গকারী কীট বাতাবী লেবু (Pomelo) সমেত বিভিন্ন জাতের লেবুগাছের একটি ক্ষতিকর শত্রু এবং ইহা ভারতবর্ষের সর্বত্র বিদ্যমান। পূর্ণরূপে বর্ধিত কীড়া প্রায় 5 mm লম্বা এবং হরিদ্রাভ সবুজ রঙের হয়। মথ সাদা ও ক্ষুদ্রকায় এবং ইহাদের দুই জোড়া ডানা ঝালর দ্বারা পরিশোভিত।

ক্ষতির লক্ষণ : কীড়া পাতার ভিতরের কলা খায় এবং পাতার মধ্যে চক্‌চকে রূপালী ডোরার সৃষ্টি করে। কচি পাতার ভিতর সুরঙ্গ তৈয়ারী করার ফলে ইহা অধিকতর মাত্রায় ক্ষতিগ্রস্ত হয়। পাতা বিবর্ণ হইয়া কুঞ্চিত হয় এবং পরে শুকাইয়া যায়। পাতার অভ্যন্তরে নালী সৃষ্টি হওয়ায় আনুষঙ্গিক ছত্রাক এবং জীবাণুঘটিত রোগের সংক্রমণ হইতে পারে (যেমন লেবুর ক্ষত রোগ বা citrus canker)। বীজতলায় চারাগাছ সর্বাপেক্ষা অধিক ক্ষতিগ্রস্ত হইয়া থাকে।

জীবন চক্র : সুরঙ্গ সৃষ্টিকারী কীট বছরের সমস্ত মাসেই তৎপর থাকে এবং নব পল্লবে বংশবৃদ্ধি করে। স্ত্রী মথ সাধারণতঃ পাতার তলায় এবং কচি ডালে একটি করিয়া ডিম পাড়ে। একটি মথ একটি পাতায় 2-3টি ডিম পাড়ে এবং একটি মথ 36 হইতে 76টি ডিম পাড়িতে পারে। সাধারণ ক্ষেত্রে 2-5 দিনের ডিম্বাবস্থার শেষে পদবিহীন কীড়া বহির্গত হইয়া পাতার কলায় প্রবেশ করে এবং নালীর সৃষ্টি করে। বর্ষাকালে কীড়া অবস্থা 5-10 দিন শীতকালে 13-20 দিন স্থায়ী হয়। পূর্ণবর্ধিত কীড়া কুঞ্চিত পাতার কিনারায় আচ্ছাদিত নালিতে একটি রেশমী গুটির ভিতর পুত্তলী অবস্থায় রূপান্তরিত হয় এবং এই অবস্থা ঋতুভেদে 6 হইতে 22 দিন পর্যন্ত স্থায়ী হইতে পারে। এই কীটের সংখ্যা বসন্ত ঋতুতে সর্বাধিক হয় এবং গ্রীষ্মকালে কমিয়া যায়।

দমন ব্যবস্থা : আক্রান্ত পাতা এবং গুরুতর ক্ষতিগ্রস্ত বিটপ সংগ্রহ করিয়া ধ্বংস করিয়া ফেলিতে হইবে। নিম খৈলের প্রলম্বন বা সাসপেনশন্ (5 লিটার জলে 300 গ্রাম) অথবা 0·04% ফসফামিডন বা মনোক্রটোফস সিঞ্চন করিয়া নালী সৃষ্টিকারী কীট দমন সম্ভব।

ইণ্ডারবেলা কোয়াড্রিনোটাটা (লেপিডপ্টেরা : আরবিলিডি)

Indarbela quadrinotata Walker (Lepidoptera : Arbelidae)

বিটপ ও বাকল ছিদ্রকারী কীট (Shoot and bark borer)

বিটপ ও বাকল ছিদ্রকারী কীড়া কাঠের গুঁড়া, রেশমী সুতা এবং মল সহযোগে আচ্ছাদিত নালী বয়ন করে এবং ইহার ভিতরে অবস্থান করিয়া গাছের বাকল খায়।

স্ত্রী মথ গ্রীষ্মকালে বাকলে 15-25টির গুচ্ছে ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 8-11 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয়। কীড়া অবস্থা কয়েকমাস পর্যন্ত চলিতে পারে। পুত্তলী অবস্থা 21 হইতে 31 দিন পর্যন্ত চলিতে পারে। বছরে ইহাদের একটিই জন্ম হয়।

দমন ব্যবস্থা আমের কীটশত্রুদের মধ্যে বর্ণিত হইয়াছে।

*ওফিডেরিস্ ফুল্লোনিকা (লেপিডপ্টেরা : নক্টুইডি)

**Ophideres Fullonica* Linnaeus (Lepidoptera : Noctuidae)

ফল চোষণকারী মথ (Fruit sucking moth)

ফল চোষণকারী মথ (চিত্র 5 A দ্রষ্টব্য) ভারতবর্ষের সর্বত্র পাওয়া যায় এবং ইহা লেবু, আম, আঙুর প্রভৃতি ফলের একটি অপ্রধান কীটশত্রু। বড় আকারের এবং দৃঢ়ভাবে গড়া মথের ভেদক মুখ-উপাঙ্গ সুগঠিত হয়। ইহাদের দেহের রঙ হালকা কমলা, অগ্রডানা কৃষ্ণাভ ধূসর এবং পশ্চাৎডানা কমলা রঙের হয়। কৃষ্ণাভ বাদামী এবং অন্যান্য রঙে মিশ্রিত বলিষ্ঠ গড়নের কীড়া চলিবার সময় শরীর অর্ধফাঁসের ন্যায় উচু করে এবং ইহাদের গড়ন সম্পূর্ণ হইলে 50-60 mm লম্বা হয়। বিরক্ত করা হইলে ইহারা দেহ গুটাইয়া লয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ এই কীটের বৈশিষ্ট্য হইল ইহারা মথ অবস্থায় ফলের ক্ষতি করিয়া থাকে। মথ ইহার শক্ত ভেদক মুখ-উপাঙ্গ ফলে প্রবেশ করাইয়া রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে ক্ষতস্থানে জীবাণু এবং ছত্রাকের আক্রমণ হইবার সম্ভাবনা থাকে। ক্ষতস্থান বিবর্ণ হইয়া অবশেষে গোটা ফলটাই হরিদ্রাভ হইয়া মাটিতে পড়িয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ ফল ছিদ্রকারী মথ নিশাচর, দিনের বেলা ইহাদের দেখা যায় না। ইহারা কতিপয় জংলীগাছ ও আগাছায় ডিম পাড়ে এবং এইসব গাছ লেবু বাগিচার আশে পাশে দেখা যায়। প্রায় দুই সপ্তাহের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হইয়া 24 ঘন্টার মধ্যে গাছের পাতা খাইতে শুরু করে এবং ইহারা প্রায় 4 সপ্তাহের মধ্যে 5টি অবস্থার ভিতর দিয়া পূর্ণগঠিত হইয়া পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী অবস্থা প্রায় 2 সপ্তাহ স্থায়ী হয়।

**Othreis fullonica* Linnaeus এর সমার্থ শব্দ

দমন ব্যবস্থা ঃ আগাছা এবং জংলী গাছ ধ্বংস করিতে হইবে এবং লেবু ফলগুলি একটি কাগজ অথবা এ্যালকাথিন ব্যাগ দিয়া ঢকিয়া দিতে হইবে। ম্যালাথায়ন 50% জলে দ্রবণীয় গুঁড়া 20 gm অথবা ডায়াজিনন 50 ml + 200 gm ঝোলা গুড় 2 লিটার জলে মিশাইয়া বিষ টোপ প্রস্তুত করা যাইতে পারে। প্রতি 10টি লেবু গাছের জন্য এই বিষের মিশ্রণ একটি চওড়া মুখযুক্ত বোতলে ভর্তী করিয়া লেবু গাছে ঝুলাইয়া রাখিলে মথ ইহার প্রতি আকৃষ্ট হইয়া মারা যাইবে।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

ডায়াফোরিনা সিট্রি (হেমিপ্টেরা ঃ সাইলিডি)

Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera : Psyllidae)

লেবুর সাইলা (Citrus psylla)

ভারতবর্ষে লেবুর সাইলা সারা বছর এবং সব জাতের লেবু গাছে দেখিতে পাওয়া যায়। লেবু ছাড়া ইহা রুটেসি (Rutaceae) গোত্রের অন্যান্য গাছেও পাওয়া যায়।

সাইলার নিম্ফ ও পূর্ণাঙ্গ কীট ক্ষতি করিয়া থাকে। পূর্ণাঙ্গ কীট লম্বায় 3 mm, চটপটে স্বভাবের এবং ইহারা ডানা বন্ধ করিয়া এবং শরীরের প্রান্তদেশ উত্তোলন করিয়া পাতার উপর বিশ্রাম করে। পূর্ণাঙ্গ সাইলার মস্তক ছুঁচাল এবং শরীরের রঙ বাদামী। ইহাদের ডানা ঝিল্লীময়, প্রায় স্বচ্ছ এবং পশ্চাৎডানা অগ্রডানা অপেক্ষা পাতলা ও ছোট হয়। নিম্ফদের শরীর চেটাল, উকুণের ন্যায় এবং কমলা রঙের হয় এবং ইহাদের বিপুল সংখ্যায় কচি পাতা ও মুকুলের উপর দেখিতে পাওয়া যায়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ প্রধানতঃ নিম্ফদের দ্বারাই গাছের ক্ষতি সাধিত হইয়া থাকে। ইহারা গাছের শীর্ষ ডালে এবং মুকুলে ভিড় করিয়া রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে গাছ দুর্বল হইয়া যায়, পাতা কুঞ্চিত হইয়া ঝরিয়া পড়িতে পারে, এমন কি ডাল মরিয়া যাইতে পারে। ফলের আয়তন ছোট হয় এবং রস কমিয়া যায়। ইহা ছাড়া নিম্ফরা এক প্রকার মিষ্টি আঠাল পদার্থ নিঃসরণ করে যাহার উপর কাল ছত্রাক জন্মাইয়া সালোকসংশ্লেষ ব্যাহত করে। সাইলা গ্রীনিং ভাইরাস (Greening virus) রোগ বিস্তারের জন্য দায়ী।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রীকীটের প্রাক ডিম পাড়ার কাল 3 হইতে 7 দিন। মিলনের পরেই স্ত্রীকীট ডিম পাড়ে। কিন্তু শীতকালে কিছুদিনের জন্য ইহা বিলম্বিত হইতে পারে। ডিম পাড়িতে 10 হইতে 20 দিন পর্যন্ত সময় অতিবাহিত হইতে পারে। ইহারা কচি ডালের ডগায় এবং পাতার কক্ষে 500টি কমলা রঙের সবৃন্ত ডিম পাড়ে।

ডিম্বাবস্থা 3 হইতে 20 দিন পর্যন্ত হইতে পারে। হাল্কা হরিদ্রাভ রঙের নিম্ফ 5টি অবস্থার ভিতর দিয়া 9 হইতে 30 দিনে ইহাদের জীবনকাল শেষ করিয়া পূর্ণাঙ্গ কীটে রূপান্তরিত হয়। পূর্ণাঙ্গ কীটের জীবনকাল প্রায় এক মাস, স্ত্রীকীট পুরুষ অপেক্ষা দীর্ঘায়ু।

দমন ব্যবস্থা ঃ আক্রমণ অধিক হইলে 0·05% এণ্ডোসালফান অথবা ডায়াজিনন স্প্রে করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

ডাইএ্যালুরোডস্ সিট্রি (হেমিপ্টেরা : এ্যালিরোডিডি)

Dialeurodes citri Riley and Howard (Hemiptera : Aleyrodidae)

লেবুর সাদা মাছি (Citrus white fly)

সাদা মাছি অন্যান্য স্বগোত্রীয় প্রজাতির সহিত একসঙ্গে পাওয়া যায়। ক্ষুদ্র আকারের পূর্ণাঙ্গ কীট লম্বায় 1·0 হইতে 1·5 mm হয়। পুরুষকীট স্ত্রীকীট অপেক্ষা আকারে ছোট হয়। উভয় ডানা এবং শরীর মোমতুল্য সাদা গুঁড়া দ্বারা সম্পূর্ণরূপে ঢাকা থাকে। ইহাদের ডানা শরীরের দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণের অধিক লম্বা হয়। নিম্ফ হালকা হরিদ্রাভ রঙের এবং ইহাদের শরীরের কিনারা ঝালরসদৃশ রোমের দ্বারা পরিশোভিত থাকে। পুত্তলী ডিম্বাকৃতি এবং ইহাদের হালকা হরিদ্রাভ শরীরের মধ্যস্থল হলুদ বা কমলা রঙের হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ অপূর্ণাঙ্গ ও পূর্ণাঙ্গ সাদামাছি পাতার তলদেশ হইতে রস চুষিয়া খাওয়ার ফলে পাতা কুঞ্চিত ও বাদামী রঙের হইয়া যায় এবং লেবুর ফলন কমিয়া আসে। কীটের শরীর হইতে নিঃসৃত মধুর নির্যাস বা হানি ডিউ-এর উপর কাল ছত্রাক জন্মায়। আক্রান্ত গাছ হইতে ফুল ঝরিয়া পড়ে। ছত্রাক জন্মাইবার ফলে ফলের মিষ্টত্ব এবং আকার হ্রাস পায়। সাদা মাছিকে বাগানে প্রায় সারা বছরই দেখা যায়।

জীবন চক্র ঃ স্ত্রীকীট পাতার তলায় একটি করিয়া হরিদ্রাভ রঙের ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রীকীট ইহার 4 দিনের ডিম মোচনকালে 200টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে। গ্রীষ্মকালে ডিম, কীড়া এবং পুত্তলী অবস্থা অতিবাহিত করিতে যথাক্রমে 10-12, 25-50 এবং 125-150 দিন প্রয়োজন হয় এবং শীতকালে সময় দীর্ঘায়িত হইয়া যথাক্রমে 7-14, 48-70 এবং 114-150 দিন লাগিয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট 2 হইতে 8 দিন বাঁচে। বছরে ইহাদের দুইবার বংশ বৃদ্ধি হয়। পূর্ণাঙ্গ কীট শীতের শেষে সাধারণতঃ মার্চ-এপ্রিল মাসে এবং গ্রীষ্মকালে আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাসে

ডিম পাড়ে।

দমন ব্যবস্থা ঃ কীট দমন করিবার জন্য ফসফামিডন, ডাইমিথোয়েট, মিথাইল ডিমিটন অথবা মনোক্রোটোফস্ 0·05% শক্তিতে গাছে সিঞ্চন করিতে হইবে।

এ্যালুরোক্যানথাস্ ওগ্লুমি (হেমিপ্টেরা : এ্যালিরোডিডি)

Aleurocanthus woglumi Ashby (Hemiptera : Aleyrodidae)

লেবুর সাদা মাছি (Citrus white fly)

এ্যালুরোক্যানথাস্ ওগ্লুমি একটি রস শোষণকারী কীট এবং ইহাকে ডাই-এ্যালুরোডস সিট্রি এবং অন্যান্য প্রজাতির সাদামাছির সহিত মিলিতভাবে লেবুগাছে পাওয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রী-মাছি পাতার তলায় তিনটি আবর্তে (Whorl) ডিম পাড়ে-প্রতিটি পাতার আবর্তে 15-25 টি ডিম থাকে। বিভিন্ন মাসে ডিম্বাবস্থা 7 হইতে 14 দিন স্থায়ী হয় এবং নিম্ফ অবস্থার স্থায়িত্ব 40 হইতে 60 দিন পর্যন্ত হইতে পারে। শীতকাল নিম্ফ অবস্থায় অতিবাহিত হয়। পুত্তলী অবস্থার স্থায়িত্ব 99 হইতে 161 দিন পর্যন্ত হইতে পারে। বছরে ইহাদের দুইটি জনু (Generation) হয়।

এ্যালুরোক্যান্থাস স্পিনিফেরাস (হেমিপ্টেরা : এ্যালিরোডিডি)

Aleurocanthus spiniferus Quaintance (Hemiptera : Aleyrodidae)

লেবুর সাদা মাছি (Citrus white fly)

স্ত্রী কীটরা সাধারণতঃ পাতার তলায় শঙ্খবৃত্তাকারে (Spiral) 20-60টি ডিম দলবদ্ধভাবে পাড়িয়া থাকে। অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা জুলাই হইতে সেপ্টেম্বর মাসে মোট 15 দিন স্থায়ী হয়। এই অপ্রধান কীটশত্রুর আক্রমণের ফলে পাতায় ভূষা ছত্রাকের উদ্ভব হয়।

এওনিডিয়েলা অরেনসাই (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Aonidiella aurantii Maskell (Hemiptera : Coccidae)

ক্যালিফোর্নিয়ার লাল আঁশ পোকা (California red scale)

ভারতবর্ষের সর্বত্র ক্যালিফোর্নিয়া লাল আঁশ পোকা দেখিতে পাওয়া যায়। স্ত্রী কীটের দেহ চেপ্টা, লালাভ গোলাকৃতি এবং 2 mm ব্যাস যুক্ত।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ লাল আঁশ পোকা মাটির উপরের সর্বাংশ বিশেষ করিয়া পাতা, কচি ডাল এবং ফল আক্রমণ করে, আক্রান্ত স্থান হইতে একপ্রকার আঠাল পদার্থ বাহির হয় এবং অবশেষে আক্রান্ত অংশ মরিয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ লাল আঁশ পোকা প্রায় সারা বছর তৎপর থাকে। স্ত্রী কীট সাধারণতঃ ডিম না পাড়িয়া সরাসরি নিম্ফের জন্ম দেয়। নিম্ফ কিছু সময়ের জন্য ঘোরাফেরা করিয়া অবশেষে এক জায়গায় নিবদ্ধ হইয়া মোমসদৃশ সাদা ফেঁসো নিঃসরণ করে। স্ত্রীকীট প্রায় 25 দিনের মধ্যে দুইবার খোলস ছাড়ে এবং ইহারা 10-12 সপ্তাহের মধ্যে যৌন পূর্ণতা প্রাপ্ত হয়। ডানাযুক্ত লম্বাটে ধরনের পুরুষ কীট উড়িয়া আসিয়া প্রায় নিশ্চল ডানাবিহীন স্ত্রীটের সহিত মিলিত হয়। স্ত্রীকীট গ্রীষ্মকালে প্রায় 40 দিন বাঁচিয়া থাকে। বছরে লাল স্কেলের কয়েকটি জন্ম হয়।

এফিলিনাস প্রজাতি (*Aphelinus* sp.)লাল স্কেলের একটি উল্লেখযোগ্য পরজীবী।

দমন ব্যবস্থা ঃ আক্রান্ত গাছে 0·03% শক্তিসম্পন্ন প্যারাথিয়ন/ফস্ফামিডন অথবা ডাইমিথোয়েট / ম্যালাথিয়ন 0·05% শক্তিতে প্রয়োজন মত সিঞ্চন করিয়া সুফল পাওয়া যায়।

টক্সোপ্টেরা অরেনসাই (হেমিপ্টেরা ঃ এফিডিডি)

Toxoptera aurantii Boyer de Fons (Hemiptera : Aphididae)

জাব পোকা (Aphid)

জাব পোকা অপূর্ণাঙ্গ এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় বাড়ন্ত কচি পাতা ও ডাল হইতে রস চুষিয়া খায় এবং ইহারা ট্রাইস্টেজা (Tristeza) নামক ভাইরাস রোগ বিস্তার করে।

জাব পোকা দমনের জন্য 0·03% শক্তিযুক্ত ফসফামিডন, ডাইমিথোয়েট, মনোক্রোটোফস অথবা মিথাইল ডিমিটন ব্যবহার করা যাইতে পারে।

আইসিরিয়া পারচেসি (হেমিপ্টেরা কক্সিডি)

Icerya purchasi Maskell (Hemiptera : Coccidae)

ফ্লুটেড বা কটনি কুশন স্কেল (Fluted or cottony cushion scale)

কটনি কুশন আঁশ পোকা বিদেশাগত কীটশত্রু এবং ইহা প্রথম 1927 খ্রীষ্টাব্দে নীলগিরি পাহাড়ে বাবলা-গোত্রীয় গাছ (Wattles), লেবু, ন্যাসপাতি প্রভৃতি গাছে ব্যাপক আকারে দেখা গিয়াছিল। পরে ইহা ভারতবর্ষের বিভিন্ন স্থানে ছড়াইয়া

পরে। তুলার গদির মত এই আঁশ পোকা বেদানা, রেড়ী, ডুমুর সহ নানাবিধ আবাদী ও অনাবাদী গাছে পাওয়া যায়।

পূর্ণাঙ্গ স্ত্রীকীট ধূসর বর্ণের নরম, চেপ্টা, ডিম্বাকৃতি এবং ইহাদের পিছনদিকে সাদা রঙের বাঁশির ছিদ্রের ন্যায় খাঁজকাটা ডিম্বথলি (Ovisac) থাকে। স্ত্রীকীট ডিম্বথলির ভিতর 700 টি পর্যন্ত ডিম পাড়ে। গ্রীষ্মকালে একদিনে ডিম ফুটিয়া যায়, শীতকালে ডিম ফুটিতে কয়েক সপ্তাহ লাগিতে পারে। সদ্যোজাত নিম্ফ রক্তাভ এবং ইহারা কিছু দূর ঘোরাফেরা করিয়া গাছের নরম ডালে অথবা পাতায় নিবদ্ধ হয়। স্ত্রী নিম্ফরা 3 বার খোলস ছাড়ে। পুরুষ কীট খুব কম দেখা যায় এবং ইহাদের মধ্যে অপুংজনি (Parthenogenesis) খুব বেশী দেখা যায়। বিভিন্ন জলবায়ুতে ডিম, নিম্ফ এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থার মেয়াদ যথাক্রমে 9-27 দিন, 7-15 সপ্তাহ এবং 9-10 সপ্তাহ।

কটনি কুশন স্কেল কচি ডালের রস চুষিয়া খায়। আক্রান্ত গাছ বাদামী বর্ণ ধারণ করে এবং কাল রঙের ভূষা ছত্রাকে ঢাকিয়া যায়।

বিদেশ হইতে আমদানীকৃত কক্সিনেলিডি (Coccinellidae) গোত্রের রোডোলিয়া কার্ডিনালিস্ (*Rodolia cardinalis* Muslant) ছাড়াও রোডোলিয়া গণের অন্যান্য প্রজাতিগুলি কটনি কুশন স্কেলের পরভূক কীট হিসাবে কাজ করে।

লেবিওপ্রোক্টাস পোলাই (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Labioproctus polei Green (Hemiptera : Coccidae)

লেবিওপ্রোক্টাস পশ্চিমবঙ্গে লেবু গাছের বিশেষ করিয়া দার্জিলিং জেলার কমলালেবুর একটি অন্যতম প্রধান কীটশত্রু। সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে স্ত্রীকীটের দেহস্থ থলিতে (Marsupium) ডিম ফোটে এবং 3-4 দিন পরে নিম্ফ নির্গত হইয়া পাতা, শাখা এবং কাণ্ডের রস চুষিয়া খায়। স্ত্রীকীট পাথরের নীচে পুত্তলী অবস্থা প্রাপ্ত হয় এবং পূর্ণাঙ্গ কীট ফেব্রুয়ারী হইতে এপ্রিল মাসের মধ্যে বাহির হইয়া আসে। মিলনের কয়েকদিন পরে পুরুষ কীট মারা যায়। একটি স্ত্রী কীট গড়ে 1184টি ডিম পাড়ে। বছরে ইহাদের একটি জন্ম হয়।

আক্রমণ প্রশমনের জন্য 0·05% প্যারাথিয়ন বা 0·1% ম্যালাথিয়ন বা 0·05% ডাইমিথোয়েট ব্যবহার করা যাইতে পারে।

সিউডোকক্কাস ফিলামেন্টোসাস্ (হেমিপ্টেরা : সিউডোকক্সিডি)

Pseudococcus filamentosus Cockerell (Hemiptera : Pseudococcidae)

দয়ে পোকা (Mealy bug)

লেবুর দয়ে পোকা ভারতবর্ষের সর্বত্র দেখিতে পাওয়া যায় এবং ইহা একটি বহুভূক কীট।

পূর্ণাঙ্গ স্ত্রীকীট ডানাবিহীন, চেপ্টা এবং ইহাদের দেহের কিনারা বরাবর ছোট মোমসদৃশ সূত্র (Filament) থাকে। পুরুষ কীট ডানাযুক্ত মশার ন্যায় এবং ইহাদের মুখ-উপাঙ্গ না থাকায় খায় না। নিম্ফরা পীতাভ এবং ইহাদের দেহ শ্বেতাভ মোমসদৃশ সূত্রবৎ পদার্থে ঢাকা থাকে।

ক্ষতির লক্ষণ : দয়ে পোকা লেবু গাছের রস চুষিয়া খায় এবং মধুবৎ আঠাল পদার্থ (Honeydew) নিঃসরণ করে। আক্রমণের আধিক্যে গাছে ফল ধরে না।

দমন ব্যবস্থা : আক্রান্ত গাছে 0·03% শক্তিযুক্ত প্যারাথিয়ন, ফসফামিডন অথবা 0·05% শক্তিযুক্ত ম্যালাথিয়ন অথবা :ডাইমিথোয়েট স্প্রে করিয়া কীটের আক্রমণ প্রশমিত করা যায়।

রিঙ্কোকরিস হিউমিরালিস্ (হেমিপ্টেরা : পেন্টাটোমিডি)

Rhynchocoris humeralis Thunberg (Hemiptera : Pentatomidae)

এই পেন্টাটোমিড গন্ধী পোকা দার্জিলিং, সিকিম, ভূটান ও আসামের কমলা-লেবুর অন্যতম প্রধান কীটশত্রু। নেপালী ভাষায় ইহাকে 'পাদেরা' বলে। পূর্ণাঙ্গ কীট মূলতঃ সবুজ রঙের হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : পূর্ণাঙ্গ কীট এবং নিম্ফেরা বাড়ন্ত লেবুর রস চুষিয়া খায়, ইহার ফলে ফল অসময়ে ঝরিয়া পড়ে।

জীবন চক্র : স্ত্রীকীট মে হইতে সেপ্টেম্বর মাসের মধ্যে পাতার উপরপৃষ্ঠে ডিম পাড়ে। ডিমগুলি 14-15 টির 2 অথবা 3 টির দলে পাওয়া যায়। প্রায় এক সপ্তাহ পরে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয় এবং ইহারা প্রথম অবস্থায় ভিড় করিয়া অবস্থান করে। নিম্ফগুলি কচি ফলের রস চুষিয়া খাইয়া প্রায় একমাসের ভিতর পূর্ণতা প্রাপ্ত হয়। পেন্টাটোমিড গন্ধী পোকা শীতঋতু পূর্ণাঙ্গ কীট হিসাবে অতিবাহিত করে।

দমন ব্যবস্থা : আক্রমণ পরিলক্ষিত হইলে 0·03% শক্তিসম্পন্ন ডায়াজিনন, ডাইমিথোয়েট অথবা 0·1% শক্তিসম্পন্ন ম্যালাথিয়ন স্প্রে করা যাইতে পারে।

বর্গ ঃ আইসোপ্টেরা (Isoptera)

ওডোনটোটারমিস ওবেসাস (আইসোপ্টেরা : টারমিটিডি)

Odontotermes obesus Rambur (Isoptera : Termitidae)

উই পোকা (Termite)

মাটির ভিতর অবস্থানকারী উই পোকা লেবু গাছ চারা অবস্থায় অথবা পরিণত অবস্থায় আক্রমণ করিয়া ক্ষতি করিয়া থাকে।

দমন ব্যবস্থা গমের কীটশত্রুদের মধ্যে আলোচিত হইয়াছে।

বর্গ : এ্যাকারিণা (Acarina)

টেট্রানাইকাস সেক্সম্যাকুলেটাস (এ্যাকারিনা : টেট্রানাইকিডি)

Tetranychus sexmaculatus Riley (Acarina : Tetranychidae)

টেট্রানাইকাস টিলেরিয়াস (এ্যাকারিনা : টেট্রানাইকিডি)

Tetranychuns telarius Linnaeus (Acarina : Tetranychidae)

মাকড় (Mite)

মাকড় একটি বহুভোজী শোষক জাতীয় শত্রু। ইহারা লেবু গাছের পাতা, কচি ফল ও ডালের সবুজ অংশ ক্রমাগত খায়, ফলে পাতায় সাদা রঙের ছোট ছোট দাগ পড়ে। ফলের রস চুষিয়া খাইবার ফলে ইহা বাদামী বর্ণ ধারণ করে। আক্রমণ অধিক হইলে পাতা ঝরিয়া পড়ে।

মাকড়ের জীবন-চক্র 17 হইতে 20 দিনে সমাপ্ত হয়। দমন করিবার জন্য 1% দ্রবণীয় গন্ধক, 0·03% শক্তিসম্পন্ন ডাইমিথোয়েট, অথবা 0·05% শক্তিযুক্ত ডাইকোফল অথবা ম্যালাথিয়ন সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

বর্গ ঃ টাইলেনকিডা (Tylenchida)

টাইলেনকুলাস্ সেমিপেনিট্রান্স (টাইলেনকিডা : টাইলেনকুলিডি)

Tylenchulus semipenetrans (Cobb. 1913) (Tylenchida : Tyle-nchulidae)

লেবু গাছের কৃমি (Citrus nematode)

নিমাটোড লেবুগাছের অবনতির সহিত জড়িত থাকে বলিয়া আশঙ্কা করা হয়। ইহার আক্রমণের ফলে গাছের অবমূল্যায়ন ঘটে এবং ফলধারণ ক্ষমতা কমিয়া যায়। সাধারণতঃ লেবু গাছের চারা স্থানান্তরের সময় নিমাটোড এক স্থান হইতে অন্য স্থানে বাহিত হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ আক্রমণের প্রথম লক্ষণ অগ্রমুকুল ও ডগার বর্ধন হ্রাস। অতঃপর ক্রমশঃ গাছের জোর কমিয়া যায় এবং গাছের পাতা ও ডাল হরিদ্রাভ হইয়া শুকাইয়া যায়। ফলন কমিয়া যায় এবং ফলের আকার ছোট হইয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ স্ত্রী নিমাটোডদের মৃত্তিকার স্তরস্থিত স্থূল ও ছোট ছোট মূলিকায় (Rootlets) পাওয়া যায়। স্ত্রী নিমাটোডের চারধারে একপ্রকার আঠাল পদার্থ (Mucus) সংরক্ষণমূলক আবরণ (Protective covering) হিসাবে নিঃসরিত হয় এবং ইহা মাটিকে শিকড়ের যথাস্থানে ধরিয়া রাখিতে সাহায্য করে। স্ত্রী নিমাটোডরা ভ্রূণে খণ্ডক-বিভক্তির চিহ্ন স্পষ্ট না হওয়া পর্যন্ত শরীরের অভ্যন্তরে ডিম ধারণ করিয়া রাখে। প্রায় দুই সপ্তাহের মধ্যে ডিম ফুটিয়া যায় এবং কীড়া (Larvae) মূলিকা (Rootlets) খাইতে শুরু করে। যে সব কীড়া ছোট এবং কিছুটা চওড়া আকৃতির তাহারা কিছু না খাইয়া পরিস্ফুরিত হইয়া পরিণত পুরুষে রূপান্তরিত হয়, আর যে সব কীড়া দীর্ঘায়ত এবং গাছের শিকড় 6-8 সপ্তাহ ধরিয়া খায় তাহারা পরিস্ফুরিত হইয়া স্ত্রী নিমাটোড হয়। এই প্রাণীশত্রুর সর্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য বিষয় হইল স্ত্রী নিমাটোড পুরুষের সহিত মিলিত না হইয়াই কীড়ার জন্ম দিতে সক্ষম। এই নিমাটোডরা ডিম পাড়ে যাহা হইতে স্বাভাবিক পুরুষ ও স্ত্রীর সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। লেবু বাগিচায় ইহাদের বছরে কয়েকটি জনু হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ নূতন অঞ্চলে নিমাটোডের প্রবেশ বন্ধ করিতে হইলে ধূপন বিষ প্রয়োগে নিমাটোডমুক্ত চারাগাছ বসাইতে হইবে। ফল পাড়িবার পরে এবং ফুল আসিবার ঠিক আগে প্রতি হেক্টার জমিতে 30 লিটার নিমাগন (Nemagon) জলে মিশাইয়া প্রয়োগ করিলে নিমাটোডের আক্রমণ প্রশমিত হয়। এই নিমাটোড-নাশক ব্যবহারের পরে জল সেচ করিতে হইবে।

একাদশ অধ্যায়

পাণীয় উৎপাদনকারী বাগিচা ফসল
(Beverage-yielding plantation crop)

চা (Tea)

[*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze]

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (**Hemiptera**)

* হেলোপেল্টিস ফেব্রিকুলোসা (হেমিপ্টেরা ঃ মিরিডি)

Helopeltis febriculosa Ber. (Hemiptera : Miridae)

চায়ের মশা (Tea mosquito)

চায়ের এই চোষক (Bug) জাতীয় কীটকে ভুল করিয়া 'টি মসকুইটো' বলা হয় কারণ মশার সহিত ইহার সাদৃশ্য নাই। ভারতবর্ষের প্রায় সর্বত্র এবং শ্রীলঙ্কা, ভিয়েতনাম, ইন্দোনেশিয়া প্রভৃতি দেশে ইহা দেখিতে পাওয়া যায়। স্ত্রী কীটের স্কন্ধ আড়াআড়িভাবে কমলা রঙের, পুরুষ কীট প্রায় কাল। পূর্ণবয়স্ক কীট তনুদেহী, 6-8 mm লম্বা, চট্‌পটে এবং ইহারা ভালভাবে উড়িতে পারে। ইহাদের নিম্ফরা রোমশ এবং কমলা লাল রঙের।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ নিম্ফ এবং পূর্ণবয়স্ক কীট কচি পাতা এবং গাছের ডগায় ছুঁচাল মুখ-উপাঙ্গ প্রবেশ করাইয়া রস চুষিয়া খায় এবং এই সময় ইহারা বিষাক্ত লালা ভিতরে প্রবেশ করাইয়া দেয়। ইহার ফলে ছিদ্রের চারধারের কলা শুকাইয়া অথবা পচিয়া কাল হইয়া যায়। বারংবার আক্রমণ হইলে পাতা শুকাইয়া অথবা কাল হইয়া ছোট ও বিকৃত হয় এবং শেষে ঝরিয়া পড়ে। অধিক আক্রমণ হইলে কচি ডাল শুকাইয়া যায়। আক্রমণের প্রকোপ জানুয়ারী মাস হইতে সেপ্টেম্বর মাস পর্যন্ত সর্বাপেক্ষা অধিক হয়।

জীবন চক্র ঃ স্ত্রীকীট চায়ের কুঁড়ি ও পাতার কক্ষে লম্বা পটলাকৃতির 500 পর্যন্ত ডিম পাড়ে। ডিমের দুই প্রান্তে দুইটি অসমান সূত্রবৎ সূক্ষ্ম পদার্থ প্রসারিত অবস্থায় থাকে। পারিপার্শ্বিক উত্তাপের উপর নির্ভর করিয়া 5 হইতে 27 দিনের

---

* *Helopeltis theivora* Waterhouse এর সমার্থ শব্দ

মধ্যে ডিম ফুটিয়া ডানাবিহীন নিম্ফ বাহির হয়। সদ্যোজাত নিম্ফের লম্বা লম্বা উপাঙ্গ থাকার ফলে মাকড়ের মত দেখায়। গ্রীষ্মকালে নিম্ফ 5 বার খোলস ছাড়িয়া প্রায় 2 সপ্তাহের মধ্যে ইহাদের পরিস্ফুরণ সম্পূর্ণ করে। শীতকালে নিম্ফের গঠন সম্পূর্ণ হইতে 2 মাস অথবা আরও অধিক সময় লাগিতে পারে।

দমন ব্যবস্থা : সকালে ও বিকালে কীটেরা চা গাছের কচি ডালে তৎপর থাকে। তখন ইহাদের হাত জাল দিয়া ধরা যাইতে পারে। আক্রমণের আধিক্যে 10-15 দিন অন্তর দুইবার শতকরা 0·04% শক্তিসম্পন্ন এণ্ডোসালফান অথবা ফেনাইট্রোথিয়ন অথবা কুইনালফস্ অথবা মনোক্রটোফস্ অথবা ফসালোন ব্যবহার করা যাইতে পারে।

এম্পোয়াস্কা ফ্লেভেসেন্স (হেমিপ্টেরা : জ্যাসিডি)

Empoasca flavescens Fabricius (Hemiptera : Jassidae)

চায়ের সবুজ মাছি (Tea green fly) বা শ্যামা পোকা (Tea Jassid)

চায়ের সবুজ মাছি ক্ষুদ্রাকৃতি (2·5-2·7 mm লম্বা) হরিদ্রাভ সবুজ শোষক পোকা। ইহারা পূর্ণাঙ্গ ও অপূর্ণাঙ্গ অবস্থায় পাতার রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে পাতার কিনারা বাদামী হইয়া শুকাইয়া যায়। এই লক্ষণকে 'শুকনা কিনারা' ('Rim blight') বলে। দার্জিলিং-এর বাগিচায় ইহা প্রায়ই দেখা যায়।

পূর্ণাঙ্গ কীট এককভাবে পাতার শিরায়, মধ্যশিরায় এবং কচি ডগার ভিতর ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 6 হইতে 13 দিন ডিম্বাবস্থা স্থায়ী হয়। নিম্ফগুলি 5টি অবস্থার ভিতর দিয়া 8 হইতে 22 দিনে পূর্ণাঙ্গ কীটে রূপান্তরিত হয়। পূর্ণাঙ্গ কীট 102 দিন পর্যন্ত বাঁচিয়া থাকিতে পারে। সাধারণতঃ জুন হইতে সেপ্টেম্বর মাস পর্যন্ত এই পোকার সংখ্যার প্রাচুর্য দেখা যায়।

দমন ব্যবস্থা : চায়ের মশার ন্যায়।

টক্সোপ্টেরা অরেনসাই (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)

Toxoptera aurantii Boyer de Fons (Hemiptera : Aphididae)

চায়ের জাব পোকা (Tea aphis)

এফিডের কলোনী কচি ডালে, নূতন পাতার তলায় এবং মুকুলে গঠিত হয়। কৃষ্ণাভ বাদামী রঙের জাব পোকা রস চুষিয়া খাইবার ফলে পাতা কুঞ্চিত হইয়া যায়। চারা গাছ অধিকতর ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

দমন ব্যবস্থা : চায়ের মশার অনুরূপ।

এরিওকাইটন থিয়া (হেমিপ্টেরা : কক্‌সিডি)

পিনাস্‌পিস থিয়া (হেমিপ্টেরা : কক্‌সিডি)

সাইসিটিয়া কফি (হেমিপ্টেরা : কক্‌সিডি)

Eriochiton theae Green (Hemiptera : Coccidae)

Pinnaspis theae Maskell (Hemiptera : Diaspididae)

Saissetia coffeae Walker (Hemiptera : Coccidae)

বহু সংখ্যক রস শোষণকারী আঁশ পোকা (Scales) এবং দয়ে পোকা (Mealy bugs) চা গাছের শিকড়, বিটপ, শাখা ও পাতার ক্ষতি করিয়া থাকে। স্ত্রী কীটরা সাধারণতঃ ক্ষীণকায় ও ডানাবিহীন হয়। আঁশ ও দয়ে পোকার শরীর মোমতুল্য গুঁড়া পদার্থ অথবা আঁশতুল্য স্তর দিয়া ঢাকা থাকে কিংবা ঢাকা থাকে না। প্রথম অবস্থার নিম্ফরা চলাফেরা করিতে করিতে গাছের উপযুক্ত স্থানে বসতি স্থাপন করে এবং মুখ-উপাঙ্গ (Mouth-Parts) গাছে প্রবেশ করাইয়া দেয়।

ইহাদের আক্রমণের মাত্রা বিশেষে ঝাড়ের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়, পাতা ঝরিয়া পড়ে, শাখা উপর হইতে শুকাইতে থাকে (Die-back), এমন কি ঝাড় মরিয়াও যাইতে পারে। যে সব প্রজাতি মধুবৎ নির্যাস নিঃসরণ করে (যেমন *Eriochiton theae*) তাহারা পিঁপড়াদের আকৃষ্ট করে এবং ইহারা এই কীটশত্রুদের ছড়াইয়া পড়িতে সাহায্য করে। মধুবৎ নির্যাসের উপর কাল ভূষা ছত্রাক (Sooty moulds) জন্মানোর ফলে চায়ের উৎপাদন হ্রাস পায়।

দমন ব্যবস্থা ঃ পিঁপড়ার বাসা ভাঙ্গিয়া ফেলিতে হইবে। চায়ের মশা দমনের জন্য যে সব কীটনাশকের কথা বলা হইয়াছে সেগুলির মধ্যে যে কোন একটি ব্যবহার করা যাইতে পারে।

পিসিলোকোরিস লেটাস (হেমিপ্টেরা ঃ পেন্টাটোমিডি)

Poecilocoris latus Dall (Hemiptera : Pentatomidae)

চা বীজের ঢাল পোকা (Tea seed bug)

চা বীজের কীট লাল ও সবুজ রঙে মিশ্রিত প্রায় 22mm লম্বা ডিম্বাকার কীট। পূর্ণাঙ্গ ও অপূর্ণাঙ্গ কীট চায়ের বীজ, ফুল, মুকুল এবং বিটপ খাইয়া ক্ষতি করে। ইহারা বীজ বাগিচার একটি ক্ষতিকর কীটশত্রু।

স্ত্রী কীট 10-16টির থোকায় সবুজাভ ডিম পাতার পৃষ্ঠে পাড়িয়া রাখে।

একটি কীট 33 হইতে 40 টি ডিম পাড়িতে পারে। জুলাই হইতে সেপ্টেম্বর মাসের মধ্যে ডিম এবং নিম্ফ অবস্থা যথাক্রমে 4-9 এবং 19-40 দিনে সম্পূর্ণ হয়। বছরে ইহাদের 3-4টি অধিক্রমিত জনু দেখিতে পাওয়া যায়।

দমন ব্যবস্থা ঃ থায়োমিটন অথবা ডাইমিথোয়েট অথবা কুইনালফস শতকরা 0·05 শক্তিতে তিনবার ব্যবহার করিতে হইবে। প্রথম স্প্রে ফুল আসার আগে অর্থাৎ আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাসে, দ্বিতীয় স্প্রে বীজের গঠন শুরু হইবার সময় অর্থাৎ ফেব্রুয়ারী—মার্চ মাসে এবং শেষ স্প্রে মে-জুন মাসে দিতে হইবে।

বর্গ ঃ অর্থোপ্‌টেরা (Orthoptera)

ব্র্যাকিট্রাইপিস পোর্টেনটোসাস (অর্থোপ্‌টেরা ঃ গ্রাইলিডি)

Brachytrypes portentosus Lichtenstein (Orthoptera : Gryllidae)

বাদামী ফড়িং (Brown cricket)

বড় আকৃতির বাদামী ফড়িং প্রায়ই চারা গাছ তলায় এবং বাগানে বসানো চারা গাছের কচি বিটপ, পাতা ও কাণ্ড কাটিয়া প্রভূত ক্ষতি করিয়া থাকে। ইহা মাটি-আশ্রিত ঝিঁ ঝিঁ জাতীয় কীট। স্ত্রী কীট গর্তের তলদেশে মাটিতে ডিম পাড়ে। প্রায় 4 সপ্তাহ পড়ে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয়। সেপ্টেম্বর হইতে নভেম্বর ইহাদের প্রজননের প্রকৃষ্ট সময়। শীতের শেষে ইহাদের আক্রমণ বেশী হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ বীজ ফেলার আগে ব্যবস্থা গ্রহণ। শতকরা 0·05 শক্তিযুক্ত এণ্ডোসালফান ব্যবহার করিতে হইবে।

বীজ ফেলার পরে দমন ব্যবস্থা ঃ কীট সৃষ্ট প্রতিটি গর্তে বড় চামচের (Table spoon) এক চামচ অব্যবহার্য মোবিল তেল ঢালিয়া জল দিয়া গর্ত ভর্তি করিতে হইবে।

বর্গ ঃ আইসোপ্টেরা (Isoptera)

মাইক্রোটারমিস প্রজাতিরা (আইসোপ্টেরা ঃ টারমিটিডি)

Microtermes spp. (Isoptera : Termitidae)

উই পোকা (Termites)

উই পোকা চা গাছের ঝাড়ের তাজা, মরা এবং শঠমান কাঠ আক্রমণ করে। ইহারা মাটির ভিতর ছোট ছোট কলোনীতে বাস করে এবং চা গাছের কাঠের প্রধান অংশের ভিতর সরু নালি করিয়া অবশেষে ডালের ভিতর গর্ত করে।

ফলে আক্রান্ত ডাল মরিয়া যায়।

দমন-ব্যবস্থা ঃ তাজা কাঠ এবং মরা বা শঠমান কাঠভোজী উই পোকার দমন।

মরা ও পচা ডাল ছাঁটিয়া বাদ দিতে হইবে। শতকরা 0·07 শক্তির এণ্ডো-সালফান্ অথবা ক্লোরপাইরিফস প্রতিটি কম বয়সী গাছের গোড়ায় 250 ml হারে এবং পুরাতন গাছের গোড়ায় 500 ml হারে ব্যবহার করিতে হইতে।

ঢিপি সৃষ্টিকারী উই পোকার দমন। ঢিপির শীর্ষদেশ ভাঙ্গিয়া প্রায় 20 লিটার কীটনাশকের দ্রবণ ভিতরে ঢালিয়া দিতে হইবে।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

ক্লেনিয়া ক্রেমেরি (লেপিডপ্টেরা ঃ সাইকিডি)

Clania crameri Westwood (Lepidoptera : Psychidae)

বড় কাঠি পোকা (Large faggot worm)

ক্লেনিয়া সিকিমা (লেপিডপ্টেরা ঃ সাইকিডি)

Clania sikkima Moore (Lepidoptera : Psychidae)

থলি পোকা (Bag worm)

সাইকিডি গোত্রভুক্ত কিছু পোকা পাতা ও বাকল খাইয়া ক্ষতি করে। বড় কাঠি পোকা সরু ডাল সমান্তরালভাবে বসাইয়া 30-50 × 9-16 mm আয়তনের থলি প্রস্তুত করে।

থলি পোকা রেশম ও একটি বা দু'টি পাতার সাহায্যে মাকুর আকৃতির (Fusiform) থলি প্রস্তুত করে।

দমন ব্যবস্থা ঃ থলি হাত দিয়া বাছিয়া এবং চায়ের মশা দমনের জন্য সুপারিশকৃত কীটনাশক ব্যবহার করিয়া এই কীটদের দমন সম্ভব।

পারাসা প্যাস্টোরালিস্ (লেপিডপ্টেরা ঃ কক্লিডিডি)

ইটেরুসিয়া ম্যাগনিফিকা (লেপিডপ্টেরা ঃ জাইগিনিডি)

থোসিয়া সারভিনা (লেপিডপ্টেরা ঃ ককলিডিডি)

Parasa pastoralis Butler (Lepidoptera : Cochlidiidae)

Eterusia magnifica Butler (Lepidoptera : Zygaenidae)

Thosea cervina Moore (Lepidoptera : Cochlidiidae)

বিছুটি পোকা বা শ্লথ শুঁয়াপোকা (Nettle grubs or Slug caterpillars)

চা গাছে নানা প্রজাতির বিষাক্ত বিছুটি পোকা বা শ্লথ শুঁয়াপোকা দেখিতে পাওয়া যায়। ইহারা গাছের পাতা খাইয়া ক্ষতি করে। Eterusia magnifica বা Red slug caterpillar প্রায় 25 mm দীর্ঘ এবং লাল রঙের হয়। বাকী প্রজাতিরা 40-45 mm দীর্ঘ এবং মূলতঃ সবুজ রঙের হয়। ইহাদের মথ পাতায় ডিম পাড়ে। শুঁয়াপোকার দেহের উপরিপৃষ্ঠে কয়েক সারি শুঁয়াযুক্ত গুটিকা (Tubercles) থাকে)। পুত্তলী অবস্থা শক্ত এবং খোলক তুল্য গুটির মধ্যে পাওয়া যায়। শুককীট দমনের জন্য 0·04% ডিডিভিপি (ডাইক্লোরভস্) অথবা চায়ের মশা দমনের জন্য সুপারিশকৃত কীটনাশক ব্যবহার করা যায়।

বিস্টন সুপ্রেসারিয়া (লেপিডপ্টেরা : জিওমেট্রিডি)

Biston suppressaria Guenee (Lepidoptera : Geometridae)

চায়ের ঘোড়া পোকা (Looper caterpillar)

লুপার কীড়া চা বাগানের একটি প্রধান কীটশত্রু। কাল রঙের সূক্ষ্ম ছিটযুক্ত ধূসর বর্ণের মথ ছায়া প্রদানকারী গাছের গুড়িতে 200 থেকে 600টি ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 8-9 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হয়। ইহারা রেশমী সুতায় ঝুলিয়া চায়ের ঝাড়ের উপর নামে এবং পাতা খাইতে শুরু করে। ইহারা প্রায় 24 হইতে 36 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হইয়া প্রায় 75 mm দীর্ঘ হয় এবং তখন ইহাদের শরীরের রঙ ধূসরাভ বাদামী হয়। কীড়া মাটির ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হইয়া 20-22 দিন পরে মথ হইয়া বাহির হয়। বছরে ইহাদের 4টি জন্ম হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ বিছুটি পোকার অনুরূপ।

জিউজেরা কফি (লেপিডপ্টেরা : কসিডি)

Zeuzera coffeae Nietner (Lepidoptera : Cossidae)

লাল ছিদ্রকারী কীট (Red borer)

লাল ছিদ্রকারী মথের ডানা অসংখ্য ক্ষুদ্র কাল ফোটাযুক্ত এবং মূলতঃ সাদা রঙের। ইহাদের কীড়া পূর্ণগঠিত হইলে 38 mm পর্যন্ত দীর্ঘ হইতে পারে এবং তখন ইহাদের রঙ বেগ্নী বাদামী হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : কীড়া কাণ্ড ছিদ্র করে, ইহার ফলে পাতা ও শাখা-প্রশাখা শুকাইয়া যায়।

জীবন-চক্র ঃ মথ গাছের ডালে সারিতে ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 10 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হইয়া বাকলের ভিতর ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে। অতঃপর ইহারা প্রধান কাণ্ডের ভিতর নালি করিয়া নিম্নে নামিয়া আসে। আক্রান্ত গাছের স্থানে স্থানে ছিদ্রের ভিতর হইতে বেগ্নী লাল রঙের মল নিষ্ক্রান্ত হইতে দেখা যায়। কীড়া 4-5 মাসের ভিতর পূর্ণগঠিত হইয়া নালির ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং 3-4 সপ্তাহের মূক দশান্তে এপ্রিল-মে এবং আগস্ট-সেপ্টেম্বর মাসে মথ হইয়া বাহির হয়।

দমন ব্যবস্থা ঃ বিছুটি পোকার অনুরূপ।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

ল্যাকনোস্টারনা ইমপ্রেসা (কোলিঅপ্টেরা : মেলোলন্থিনি)

Lachnosterna impressa Burm. (Coleoptera : Melolonthinae)

গোবরে পোকা (Cockchafer beetle) বা সাদা কীড়া (White grub)

পূর্ণাঙ্গ ককচেফার বিট্‌ল দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে 25×11 mm এবং ইহাদের রঙ রক্তিমাভ বাদামী হয়। ককচেফার বিটলের সাদা রঙের গ্রাব চা গাছের শিকড় ও ভূমধ্যস্থ কাণ্ডের বাকল খাইয়া ক্ষতি করে। ইহাদের আক্রমণের ফলে চারা গাছ মারা যাইতে পারে।

স্ত্রী কীট মাটির প্রায় 15 cm গভীরে একবারে প্রায় 6টি করিয়া ডিম পাড়ে। প্রায় 10 দিন পরে ডিম ফুটিয়া সাদা রঙের কীড়া বাহির হয়। প্রায় 10 সপ্তাহ পরে ইহারা মৃত্তিকার প্রকোষ্ঠে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। এই কীটের জীবন-চক্র সমাপ্ত হইতে প্রায় এক বছর সময় প্রয়োজন হয়। দার্জিলিং ও ডুয়ার্সে গোবরে পোকা খুব বেশী দেখা যায়।

মাটিতে অলড্রিন, ক্লোরডেন অথবা হেপ্টাক্লোর ব্যবহার করিয়া সাদা গ্রাব দমন সম্ভব।

বর্গ ঃ থাইসেনোপ্‌টেরা (Thysanoptera)

টিনিওথ্রিপ্‌স্‌ সিটিভেনট্রিস (থাইসেনোপ্টেরা : থ্রিপিডি)

সারটোথ্রিপ্‌স্‌ ডরসালিস (থাইসেনোপ্টেরা : থ্রিপিডি)

Taeniothrips setiventris Bagnall (Thysanoptera : Thripidae)

Scirtothrips dorsalis Hood (Thysanoptera : Thripidae)

চায়ের থ্রিপ্‌স্‌ (Tea thrips)

থ্রিপ্ স-এর দুইটি প্রজাতির মধ্যে প্রথমোক্তটি (Taeniothrips) দার্জিলিং-এ চা বাগানে এবং দ্বিতীয়টি (Scirtothrips) ডুয়ার্সের চা বাগানে পাওয়া যায়। Taeniothrips-এর স্ত্রী কীট বাদামী রঙের এবং পুরুষরা হলুদ বর্ণের হয়। পূর্ণাঙ্গ কীট নিম্ফদের সহিত মিলিতভাবে কুঁড়ির ভিতরে এবং কচি পাতায় অবস্থান করিয়া রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে আক্রান্ত পাতা বিকৃত হইয়া যায় এবং বিটপের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। ছাঁটাই করা চা গাছ (Pruned tea) ভীষণভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয় কারণ ইহাতে ডগার উচ্চতা (Tipping level) বিলম্বে আসে। থ্রিপ্ সের জীবন-চক্র সমাপ্তির জন্য 13 হইতে 18 দিন প্রয়োজন হইতে পারে।

ম্যালাথিয়ন এবং সিন্থেটিক পাইরিথ্রয়ড সিঞ্চন করিয়া থ্রিপ্ স্ দমন সম্ভব।

বর্গ : এ্যাকারিনা (**Acarina**)

ওলিগোনাইকাস কফি (এ্যাকারিণা : টেট্রানাইকিডি)

Oligonychus coffeae Nietner (Acarina : Tetranychidae)

লাল মাকড় (Red spider mite)

লাল মাকড় চা বাগানের একটি অতিশয় ক্ষতিকর শত্রু। ইহার আক্রমণ সাধারণতঃ পুরাতন পাতার উপর পৃষ্ঠে সীমিত থাকে। ইহারা পাতার পৃষ্ঠে জাল বুনিয়া তাহার নীচে অবস্থান করে এবং পাতার রস চুষিয়া খায়। আক্রান্ত পাতাগুলি বাদামী বর্ণ ধারণ করে এবং অবশেষে শুকাইয়া ঝরিয়া পড়ে। চারা গাছ আক্রমণের ফলে মরিয়া যাইতে পারে। মার্চ হইতে জুন মাসে ইহাদের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়, বর্ষাকালে সংখ্যা খুব হ্রাস পায় এবং সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে ইহাদের সংখ্যা দ্বিতীয়বার বৃদ্ধি পায়।

জীবন-চক্র : মাকড় পাতার পৃষ্ঠে বিশেষতঃ মধ্যশিরা এবং শিরায় ডিম পাড়ে। একটি মাকড় 137টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে। এপ্রিল হইতে আগস্ট মাসের মধ্যে 4 হইতে 6 দিনে ডিম ফুটিয়া লার্ভা বাহির হয়। লার্ভা অবস্থার পরে দুইবার নিম্ফ অবস্থা পাওয়া যায়। লার্ভা এবং নিম্ফ অবস্থার মোট স্থায়িত্ব 6 হইতে 8 দিন। স্ত্রী মাকড় 29 দিন পর্যন্ত বাঁচিয়া পারে, পুরুষ মাকড়ের জীবনকাল অপেক্ষাকৃত সংক্ষিপ্ত হয়।

দমন ব্যবস্থা : শতকরা 0.04 শক্তিযুক্ত টেট্রাডাইফন অথবা ডাইকোফল অথবা ইথিয়ন অথবা ডাইমিথোয়েট অথবা থায়োমিটন ব্যবহার করিয়া মাকড় দমন সম্ভব। বিকল্পে 0·05% ক্লোরবেনজিলেট এবং টিডিয়ন ব্যবহার করিয়াও মাকড় দমন সম্ভব।

এ্যাকাফাইলা থিয়া (এ্যাকারিণা : এরিওফাইডি)

Acaphylla theae (Watt.) Keifer (Acarina : Eriophyidae)

গোলাপী বা কমলা মাকড় (Pink or orange mite)

আণুবীক্ষণিক গোলাপী মাকড় পাতার রস চুষিয়া খাইয়া প্রভূত ক্ষতি করিয়া থাকে। ইহারা পাতার উভয় পৃষ্ঠ, পাতার বোঁটা এবং কোমল ডাল আক্রমণ করিয়া ক্ষতি করে। এই মাকড় 8 হইতে 13 দিনে জীবন-চক্র শেষ করে। আক্রান্ত পাতা বিবর্ণ হইয়া চামড়ার মত (Leathery) হইয়া যায় এবং পাতার শিরায় এবং কিনারায় গোলাপী দাগ পড়ে।

চায়ের অন্যান্য অনিষ্টকারী শত্রুদের মধ্যে আছে হলুদ মাকড় (Yellow mite, *Hemitarsonemus latus* Banks), নোটোডন্টিডি (Notodontidae) গোত্রভুক্ত চিংড়ি লেদা পোকা (Lobster caterpillar, Stauropus alternus Walker) এবং গুচ্ছ কীড়া (Bunch caterpillar, *Andraca bipunctata* Walker)

ভেষজ পদার্থ উৎপাদনকারী আবাদী ফসল (Drug yielding plantation crop)

সিঙ্কোণা (Cinchona)

(*Cinchona ledgeriana* Linnaeus and allied spp.)

বর্গ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

এ্যাস্‌পিডিওটাস রেপাক্স (হেমিপ্টেরা : ককসিডি)

Aspidiotus rapax Comsock (Hemiptera : Coccidae)

আঁশ পোকা (Scale insect)

আঁশ পোকা গাছের ডালে বাসা বাঁধিয়া রস চুষিয়া খায়।

ডিস্‌ফিংটাস হিউমিরালিস্ (হেমিপ্টেরা : মিরিডি)

Disphinctus humeralis Walker (Hemiptera : Miridae)

এই শোষক জাতীয় কীট পাতা ও কচি ডালের রস চুষিয়া খায়।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

মার্গারোনিয়া মেরিনাটা (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Margaronia marinata Fabricius (Lepidoptera : Pyralidae)
এই সুদৃশ্য মথের কীড়া গাছের পাতা খাইয়া ক্ষতি করে।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

হোলোট্রিকিয়া রিপিটিয়া (কোলিঅপ্টেরা : মেলোলন্থিনি)

Holotrichia repetita Sharp (Coleoptera : Melolonthinae)

গোবরে পোকার কীড়া (Cockchafer grub) বা সাদা কীড়া (White grub)

বিভিন্ন প্রজাতির সাদা গ্রাব চারা গাছের শিকড়ের এবং মৃত্তিকাস্থ কাণ্ডের ছাল খাইয়া ক্ষতি করে। অলড্রিন 5% গুঁড়া, বি-এইচ-সি 10% গুঁড়া অথবা হেপ্টাক্লোর 5% গুঁড়া হেক্টার প্রতি 30 কেজি হারে ভালভাবে মাটির সহিত মিশ্রিত করিয়া গোবরে পোকার আক্রমণ প্রশমণ সম্ভব।

দ্বাদশ অধ্যায়

মাদকদ্রব্য উৎপাদনকারী ফসল (Narcotic plants)

তামাক (Tobacco)

(*Nicotiana tabacum Linnaeus*)

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

*স্পোডোপ্‌টেরা লিটুরা (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)

**Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae)

তামাকের লেদা পোকা (Tobacco caterpillar)

এই কীট তামাকের সর্বাপেক্ষা ক্ষতিকর শত্রু। তামাক ছাড়া ,ইহা চীনাবাদাম, টোমাটো, বাঁধাকপি এবং বিভিন্ন সর্ষপ গোত্রীয় ফসলের ক্ষতি করিয়া থাকে।

লেদা পোকার মথ প্রায় 22mm দীর্ঘ, বলিষ্ঠ গড়নযুক্ত এবং ইহারা ডানা বিস্তার করিলে আড়াআড়ি দৈর্ঘ্য প্রায় 40mm হয়। ইহাদের অগ্রডানা সাদা দাগযুক্ত ধূসরাভ বাদামী এবং পশ্চাৎডানা শ্বেতাভ। পূর্ণগঠিত কীড়া প্রায় 37mm দীর্ঘ, কাল দাগযুক্ত সবুজাভ বাদামী এবং ইহাদের শরীরের উভয় প্রান্ত কাল ডোরা-যুক্ত।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া প্রাথমিক অবস্থায় দলবদ্ধভাবে পাতা খায়। ইহারা পরবর্তীকালে ছড়াইয়া পড়ে এবং পেটুকের মত পাতা খাইয়া ক্ষতি করে। দিনের বেলা কীড়া মাটিতে লুকাইয়া থাকে। বীজতলার চারা গাছ এবং বর্ধনশীল গাছ ইহাদের দ্বারা সর্বাধিক ক্ষতিগ্রস্ত হইয়া থাকে।

জীবন চক্র ঃ ইহারা প্রায় সারা বছর বংশ বিস্তার করিয়া যায়, তামাক গাছের অভাবে বিকল্প গাছে আশ্রয় নিয়া থাকে। নিশাচর মথরা রাত্রে মিলিত হয় এবং স্ত্রী মথ কচি পাতায় গুচ্ছে গুচ্ছে ডিম পাড়ে। ডিমগুলি বাদামী রোমে ঢাকা থাকে। একটি মথ প্রায় 2000টি ডিম পাড়িতে পারে। ডিমগুলি 3-5 দিনে ফুটিয়া যায় এবং কীড়াগুলি প্রথম কয়েকদিন দলবদ্ধভাবে পাতা খাইয়া ক্রমশঃ ছড়াইয়া পড়ে। সাধারণতঃ 2-3 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণগঠিত হইয়া মাটির ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। সাধারণ ক্ষেত্রে পুত্তলী অবস্থার স্থায়িত্ব 10-15 দিন কিন্তু

**Prodenia litura* Fabricius সমার্থ শব্দ।

শীতকালে স্থায়িত্বকাল দীর্ঘায়িত হইয়া 30 দিন পর্যন্ত হইতে পারে। বছরে ইহাদের 8টি জনু হইতে পারে।

দমন ব্যবস্থা : আক্রমণের তীব্রতা বৃদ্ধি পাইলে 0·05% ম্যালাথিয়ন, 0·15% কার্বারিল, 0·05% ডাইক্লোরভস্ অথবা 0·025% ফেনভ্যালিরেট সিঞ্চন করিতে হইবে।

এ্যাগ্রোটিস্ ঈপ্ সিলন্ (লেপিডপ্টেরা : নক্টুইডি)

Agrotis ipsilon Hufner (Lepidoptera : Noctuidae)

কাটুই পোকা (Cutworm)

কাটুই পোকার বিবরণ আলু ফসলের ভিতর পাওয়া যাইবে।

দমন ব্যবস্থা : তামাকের লেদা পোকার অনুরূপ।

হেলিওথিস্ আর্মিজেরা (লেপিডপ্টেরা : নকটুইডি)

Heliothis armigera Hubner (Lepidotera : Noctuidae)

ছোলার কীড়া (Gram Caterpillar)

ইহার বিবরণ অড়হর ফসলের ভিতর পাওয়া যাইবে।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera) ;

বিমিসিয়া ট্যাবাসি (হেমিপ্টেরা : এ্যালিরোডিডি)

Bemisia tabaci Gennadius (Hemiptera Aleyrodidac)

সাদা মাছি (White fly)

ক্ষতির লক্ষণ : সাদা মাছির নিম্ফরা পাতার রস চুষিয়া খাইয়া প্রত্যক্ষ ক্ষতি করে এবং পূর্ণাঙ্গ কীটরা পাতা কোঁচকান ভাইরাস (Leaf curl virus) রোগ বিস্তার করিয়া ক্ষতি করে। আক্রান্ত গাছের পাতা কুঁচকাইয়া ক্রমশঃ পুরু হইয়া যায় এবং গাছের বৃদ্ধি বন্ধ হয়।

জীবন-চক্র : স্ত্রী কীট 30 হইতে 200টি ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ প্রায় 10 দিনে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয়। ইহারা 3টি অবস্থার ভিতর দিয়া বড় হয়—প্রত্যেকটি অবস্থা (Instar) 4-5 দিন স্থায়ী হয়। জীবন-চক্র সমাপ্ত হইতে মোট 16 হইতে 39 দিন প্রয়োজন হয়।

দমন ব্যবস্থা : শতকরা 0·05% শক্তি সম্পন্ন ডাইমিথোয়েট, মনোক্রোটোফস অথবা শতকরা 0·02 শক্তি সম্পন্ন সিন্থেটিক পাইরিথ্রয়েড ব্যবহার করিয়া দমন সম্ভব।

মাইজাস পারসিকি (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)

Myzus persicae Sulzer (Hemiptera : Aphididae)

সবুজ জাব পোকা (Peach green aphid)

এই বহুভোজী কীট নূতন পাতার তলায় এবং কোমল অংশে সংখ্যা বৃদ্ধি করিয়া কলোনী তৈয়ারী করে এবং পূর্ণাঙ্গ কীট ও ইহাদের নিম্ফরা মিলিতভাবে রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে পাতা হলুদবর্ণ ধারণ করিয়া কুঞ্চিত হইয়া যায়। ইহা ছাড়া জাব পোকার দেহ নিঃসৃত মধুবিন্দুর উপর কাল রঙের ভূষা-ছত্রাক জন্মায়। সবুজ জাব পোকা তামাকের ভাইরাস রোগের গুরুত্বপূর্ণ বাহকরূপে পরিচিত।

তামাকের অন্যান্য কীটশত্রুদের মধ্যে আছে কাণ্ড ছিদ্রকারী কীট (Stem borer, *Gnorimoschema heliopa* Lower)

থ্রিপ্স (Thrips, *Thrips tabaci* Lindemann) এবং

ফড়িং (Grasshopper, *Atractomorpha crenulata* Fabricius)

ইহা হলুদ ও এ্যারোরুট বর্গের একটি অতিশয় ক্ষতিকর কীটশত্রু। কাল এবং সাদা রঙে মিশ্রিত প্রজাপতির সবুজ বর্ণের কীড়া অষ্টসারী (Octastichous) পত্র বিন্যাসের ভিতর অবস্থান করিয়া পাতা খায়।

দমন ব্যবস্থা : কীড়া ও পুত্তলী হাত দিয়া গাছ হইতে বাছিয়া ফেলিতে হইবে। আক্রমণের আধিক্যে শতকরা 0·02 শক্তিসম্পন্ন কুইনালফস্ বা ক্লোর-পাইরিফস্ ব্যবহার করা যাইতে পারে।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

এ্যাসপিডিয়োটাস্ হার্টাই (হেমিপ্টেরা : কক্‌সিডি)

Aspidiotus hartii Cockerell (Hemiptera : Coccidae)

আঁশ পোকা (Scale insect)

প্রায় ধূসর বর্ণের কঠিন আঁশ পোকা হলুদ গাছের রাইজোম ও কাণ্ড আক্রমণ করিয়া ক্ষতি করে। কীটমুক্ত বীজ লাগাইয়া এবং 0·05% শক্তিযুক্ত লিণ্ডেন ছিটাইয়া ইহা দমন সম্ভব।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

লেমা প্রিউস্টা (কোলিঅপ্টেরা : ক্রাইসোমিলিডি)

Lema praeusta Fabricius (Coleoptera : Chrysomelidae)

পাতার বিট্‌ল (Leaf beetles)

পূর্ণাঙ্গ বিট্‌ল এবং ইহাদের অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা গ্রাব পাতার কলা খায়। স্ত্রী কীট পাতায় একটি একটি করিয়া ডিম পাড়ে। ডিম, কীড়া এবং পুত্তলী অবস্থা যথাক্রমে 8-10, 10-12 এবং 15-25 দিন স্থায়ী হয়। পুত্তলী অবস্থা মাটির ভিতর অতিবাহিত হয়।

কীট দমনের জন্য 10% বি-এইচ-সি গুঁড়া ব্যবহার করা যাইতে পারে।

বড় এলাচ (Larger cardamom)

(*Ammomum subulatum*)

পশ্চিমবঙ্গের দার্জিলিং জেলার পার্বত্য অঞ্চলে বড় এলাচের চাষ হইয়া থাকে। ইহা কয়েকটি কীটশত্রুর দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হইয়া থাকে।

বর্গ : হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

পেন্টালোনিয়া নাইগ্রোনারভোসা (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)

Pentalonia nigronervosa Coquillett (Hemiptera : Aphididae)

রোপ্যালোসাইফাম মেইডিস (হেমিপ্টেরা : এফিডিডি)

Rhopalosiphum Fitch (Hemiptera : Aphididae)

জাব পোকা (Aphid)

দুইটি প্রজাতির জাব পোকা পাতার রস চুষিয়া খায় এবং ভাইরাস রোগ বহন করে। প্রথমোক্ত প্রজাতি 'ফুরকী' বা বামন (Stunting) রোগ এবং শেষোক্তটি 'চিরকি' বা ডোরার নক্শা (Mosaic streak) রোগ বহন করে।

জাব পোকা দমনের জন্য ডাইমিথোয়েট, মেথিল ডিমিটন অথবা ফসফামিডন সিঞ্চন হিসাবে ব্যবহার করা যাইতে পারে।

বর্গ : থাইসেনোপ্টেরা (Thysanoptera)

রিপিফোরোথ্রিপস্ ক্রুয়েন্টেটাস্ (থাইসেনোপ্টেরা : থ্রিপিডি)

Rhiphiphorothrips cruentatus Hood (Thysanoptera : Thripidac)

থ্রিপ্স্ (Thrips)

ক্ষুদ্র আকৃতির থ্রিপ্স্ পাতার রস চুষিয়া খায়, ফলে পাতা বাদামী রঙ ধারন করিয়া অবশেষে শুকাইয়া যায়।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

ক্লিলিয়া প্লামবিওলা (লেপিডপ্টেরা : লাইগিডি)

Clelea plumbiola Hampson (Lepidoptera : Lygaeidae)

এই কীটশত্রুর কাল রঙের ছোট আকৃতির মথ আগষ্ট-সেপ্টেম্বর মাসে পাতার তলায় ডিম পাড়ে। পূর্ণ দৈর্ঘ্যের কীড়া প্রায় 25mm হয় এবং ইহারা পাতার মধ্যশিরা বাদ দিয়া বাকী অংশের সবুজ কলা খাইয়া ক্ষতি করে।

ধনে (Coriander)

(*Coriandrum sativum* Linnaeus)

ধনের বিভিন্ন কীট শত্রুর মধ্যে জাব পোকা (Aphid, *Brevicoryne coriandderi* D.), লুসার্ণ ক্যাটারপিলার (Lucerne caterpillar, *Spodoptera exiqua* Hubner) এবং তামাকের ক্যাটারপিলার (Tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* Fabricius) উল্লেখযোগ্য।

হরিদ্রাভ-সবুজ জাব পোকা ধনে গাছে সাধারণতঃ ফেব্রুয়ারী মাসে অধিক সংখ্যায় দেখা যায়। ইহারা ধনে গাছের পাতায় ও পুষ্প-মঞ্জরীতে বসতি স্থাপন করিয়া রস চুষিয়া খায়। বংশবৃদ্ধি অপুংজনি পদ্ধতিতে হইয়া থাকে। মার্চ মাস হইতে ইহারা চারদিকে ছড়াইয়া পড়ে।

লেদা পোকাদ্বয়ের (Caterpillars) উপদ্রব মাঝে মাঝে দেখা যায়। ইহারা পাতা খাইয়া ক্ষতি করে। পুত্তলী অবস্থা মাটির ভিতর হয়।

জাব পোকার দমন ব্যবস্থা সরিষার কীট শত্রুদের মধ্যে এবং লেদা পোকার দমন ব্যবস্থা তামাকের কীটশত্রুদের মধ্যে পাওয়া যাইবে।

চতুর্দশ অধ্যায়

বহুভোজী কীটশত্রুদের জীবনবিজ্ঞান ও দমন (Biology and Control of of polyphagous pests)

পঙ্গপাল (Locusts)

Schistocerca gregaria Forskall (Orthoptera : Acrididae)

বৃহত্তর আকারের কয়েকটি প্রজাতির সংক্ষিপ্ত শুঙ্গযুক্ত ফড়িং (Grasshoppers) যাহারা দলবদ্ধ হইয়া ঝাঁক বাঁধিতে সক্ষম তাহাদের লোকাস্ট বা পঙ্গপাল বলে। ভারতবর্ষে এ্যাক্রিডিডি (Acrididae) গোত্রের তিনটি প্রজাতির পঙ্গপাল দেখিতে পাওয়া যায়।

1. বোম্বাই পঙ্গপাল (*Patanga succincta* Linnaeus),
2. পরিযায়ী (Migratory) পঙ্গপাল (*Locusta migratoria* Linnaeus),
3. মরুভূমি পঙ্গপাল (*Schistocerca gregara* Forskall)

এই তিনটি পঙ্গপালের মধ্যে মরুভূমির পঙ্গপাল সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ। প্রথম দুইটি প্রজাতির গুরুত্ব মহারাষ্ট্র, গুজরাট এবং রাজস্থানে উপলব্ধ হয় কিন্তু সিস্টোসার্কা গ্রিগেরিয়া ভারতীয় দৃষ্টিকোণের বিচারে অতিশয় গুরুত্বপূর্ণ। বস্তুত-পক্ষে ইহা একটি আন্তর্জাতিক কীটশত্রু।

মরুভূমির পঙ্গপাল দুইটি দশায় পাওয়া যায়—নিঃসঙ্গ দশা (Solitary phase) এবং সংঘচারী দশা (Gregarious phase)। যে সব পঙ্গপাল গুণগত বৈশিষ্ট্যের বিচারে দুইটি দশার মধ্যবর্তী তাহাদের অস্থায়ী (Transient) দশায় ফেলা যায়। বৈশিষ্ট্যের বিচারে দুইটি দশা একে অপর অপেক্ষা পৃথক, বিশেষ করিয়া ইহাদের নিম্ফের রঙ ধরা হইলে। সংঘচারী অবস্থার নিম্ফ সুস্পষ্ট কাল ছাপযুক্ত হলুদ অথবা গোলাপী রঙের। কিন্তু নিঃসঙ্গ অবস্থার নিম্ফের রঙ পারিপার্শ্বিক গাছ-পালার রঙ অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। সংঘচারী পূর্ণাঙ্গ পঙ্গপাল নির্গমনকালে গোলাপী রঙের থাকে এবং ধীরে ধীরে ইহারা ধূসর হইয়া অবশেষে যৌন পরিণত অবস্থায় হলুদ হইয়া যায়। নিঃসঙ্গে দশার পূর্ণাঙ্গ পঙ্গপাল সারাজীবন সবুজাভ ধূসর থাকিয়া যায়।

বিস্তৃতি (Distribution)

মরুভূমির পঙ্গপাল পৃথিবীর অনেক দেশের মরু অঞ্চলের তৃণভূমিতে পাওয়া যায়। ইহার বন্টন রাজস্থান হইতে আফগানিস্থান, ইরাণ, ইরাক, আরব এবং উত্তর আফ্রিকাতে বিস্তারিত। ভারতবর্ষে প্রজন ক্ষেত্রগুলি রাজস্থান, গুজরাটের অংশ বিশেষ এবং হরিয়াণা রাজ্যের হিসার এবং মহেন্দ্রগড় জেলাতে পাওয়া যায়। এই স্থানগুলি পঙ্গপালের স্থায়ী আবাসভূমি নয়, কেবলমাত্র প্রাদুর্ভাব এলাকারূপে গণ্য করা যায়, যেখানে ইহারা সংঘচারী দশা হইতে নিঃসঙ্গ দশায় রূপান্তরিত হয়। ভারতবর্ষের এইসব অংশ এবং পাকিস্তানের সিন্ধু ও বওহালপুর পঙ্গপালের গ্রীষ্মকালীন প্রজনক্ষেত্র। শীতকালীন প্রজনক্ষেত্র বালুচিস্থান এবং মধ্যপ্রাচ্যে। ভারতবর্ষে যে সব পঙ্গপালের ঝাঁক উড়িয়া আসে তাহার অধিকাংশই এইসব শীতকালীন প্রজনভূমি হইতে উদ্ভূত, কিন্তু কোন কোন বছর গ্রীষ্মকালীন প্রজনক্ষেত্রেও সম্পূরক (Supplementary) ঝাঁকের সৃষ্টি হয়। পঙ্গপালের ঝাঁকের সৃষ্টি সবসময় সংঘচারী দশাতেই হয় কিন্তু শীতকালীন প্রজনক্ষেত্র হইতে ইহারা চতুর্দিকে উড়িয়া যায় এবং দক্ষিণ ইউরোপ, স্পেন, আফ্রিকা মহাদেশের বিরাট অংশ, ইসরাইল, রাশিয়ার দক্ষিণ ও পশ্চিম অংশ, আফগানিস্থান, ইরাণ সমেত সংলগ্ন এলাকাগুলিতে হানা দেয়। এই ধরনের ঝাঁক সমুদ্রের 12,00 কিলোমিটার দূরে দেখা গিয়াছে। পঙ্গপালের ঝাঁক অনেক উচ্চ এলাকা দিয়া উড়িয়া যায় এবং ইহাদের 4,600 মিটার উচ্চ পর্বত অতিক্রম করিতে দেখা গিয়াছে।

ভারতবর্ষে পঙ্গপাল উত্তর-পশ্চিম অঞ্চলে হানা দিয়া উত্তর দিকের পাহাড়ী এলাকায় ঢুকিয়া পড়ে। অনেক সময় পূর্বদিকে আসাম এবং দক্ষিণ দিকে তামিলনাড়ু পর্যন্ত উড়িয়া যায়। পশ্চিমবঙ্গ ও ত্রিপুরায় শেষ পঙ্গপালের ঝাঁক দেখা গিয়েছিল ১৯৬১ খ্রীষ্টাব্দের শীতকালে।

পর্যাবৃত্তি এবং পঙ্গপাল চক্রের স্থিতিকাল (Periodicity and duration of locust cycles)

পঙ্গপালের ঝাঁক বাধা কালচক্রের মধ্যে সাধিত হয় এবং ইহার স্থিতি ও অন্তর কাল আপাতদৃষ্টিতে জলবায়ুর উপর নির্ভরশীল। ভারতবর্ষে 1863 খ্রীষ্টাব্দ হইতে পঙ্গপালের ঝাঁকের আবির্ভাব নথিভুক্ত করিয়া রাখা আছে।

পঙ্গপাল কালচক্রের বছর	কালচক্রের স্থিতিকাল	দুইটি ধারাবাহিক কালচক্রের মধ্যে অন্তর
1863-67	5 বছর	—
1869-73	5 বছর	2 বছর
1876-81	6 বছর	3 বছর
1889-98	10 বছর	8 বছর
1900-07	8 বছর	2 বছর
1912-20	9 বছর	5 বছর
1926-31	6 বছর	6 বছর
1940-45	6 বছর	9 বছর
1949-53	5 বছর	4 বছর
1960-64	5 বছর	7 বছর

পঙ্গপালের প্রজনের ঋতু এবং পরিযান (Breeding season and migration of swarms)

পঙ্গপালের প্রজন বৃষ্টিপাত এবং বৃষ্টির ফলে জন্মান উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। ভারতবর্ষে দুইটি প্রজনের ঋতু পরিলক্ষিত হয়। যথা (1) গ্রীষ্মকালীন প্রজন ঋতু এবং (2) বর্ষাকালীন প্রজন ঋতু। যে সব দেশে শীতকালে এবং বসন্তকালের প্রারম্ভে বৃষ্টিপাত হয় যেমন দক্ষিণ-পূর্ব আরব, লোহিত সাগরের উপকূল, দক্ষিণ ইরাণ, বালুচিস্থান প্রভৃতি সে সব দেশে শীতের শেষে অথবা বসন্তকালে প্রজন হয়। এই ঋতুতে একটি বা দুইটি বংশের সৃষ্টি হইতে পারে। যেমন বালুচিস্থানে জানুয়ারী মাসে এবং পুনরায় এপ্রিল মাসে প্রজন শুরু হয়। এইভাবে আফ্রিকা অথবা আরবে উদ্ভূত ঝাঁক বালুচিস্থান এবং সন্নিহিত দেশসমূহে বসন্ত ঋতুতে প্রজন করে এবং ইহারা গ্রীষ্মকালে পাকিস্থান এবং ভারতবর্ষে উড়িয়া আসে।

যে সব দেশে গ্রীষ্মকালে বৃষ্টিপাত হয় যেমন ভারতবর্ষ ও সুদান সে সব দেশে গ্রীষ্মকালে প্রজন হয়। এমন কি এই সব দেশের কোন স্থানে যেখানে শীতকালে কিছু বৃষ্টিপাত হয় এবং বুনো ঘাস জন্মায় যেমন পাঞ্জাব সেখানে বসন্তকালে পঙ্গপাল প্রজন করিতে সক্ষম। পশ্চিম ভারতে বর্ষার শেষে সাধারণতঃ কিছু উদ্ভিদ্ থাকে তাই সেখানে পঙ্গপাল সেপ্টেম্বর, অক্টোবর অথবা উষ্ণতা মোটামুটি বেশী থাকিলে নভেম্বরের শেষ পর্যন্ত প্রজন করে।

বর্ষা ঋতু হইতে উদ্ভূত কিছু পঙ্গপালের ঝাঁক পশ্চিমদিকে বালুচিস্থান, রাশিয়া এবং পূর্ব আরবে উড়িয়া যায়। রাজস্থান এবং সিন্ধুতে উদ্ভূত পঙ্গপালের ঝাঁকগুলির অনেক অংশ উত্তর পূর্ব এবং দক্ষিণ দিকে উড়িয়া গিয়া ভারতবর্ষের বিভিন্ন অংশে হানা দেয়। কিছু ঝাঁক উত্তর-পশ্চিম ভারতে শীতযাপন করে এবং পরবর্তী বসন্ত-কালের প্রারম্ভে অনুকূল উষ্ণ আবহাওয়ায় রবি ফসল ধ্বংস করে। এইভাবে পঙ্গ-পালের আবর্তন-চক্র এক ঋতু হইতে অন্য ঋতুতে ঘুরিয়া আসে। অবশেষে যে বছর বৃষ্টিপাতের পরিমাণ কম হয় এবং উদ্ভিদ্ স্বল্প পরিমাণে থাকে অথবা পারিপার্শ্বিক অবস্থা প্রতিকূল হয় যেমন পরজীবী ও পরভূক প্রাণীর সংখ্যাধিক্য সে বছর পঙ্গপালের সংখ্যা কমিয়া নিঃসঙ্গ অবস্থায় আসে। নিঃসঙ্গ অবস্থাতে পঙ্গপাল কিছু-দিনের জন্য প্রজন করে এবং এখানে-সেখানে উদ্ভিদের ক্ষতি করে।

নূতন পঙ্গপাল চক্রের উৎপত্তি

যে সকল ঘটনাক্রম সাধারণতঃ নূতন পঙ্গপাল চক্রের সূচনা করে তাহা হইল ঃ

1. আরব দেশসমূহের উপকূলবর্তী অঞ্চলে শীত ও বসন্তকালীন বৃষ্টিপাতের পরিমাণ অধিক হওয়ার ফলে অত্যধিক প্রজন এবং সংঘচারী ঝাঁকের সৃষ্টি।

2. ঐ উপকূল হইতে বসন্তকালে পঙ্গপালের অভ্যন্তরে (বালুচিস্থান, আফগানিস্থান) গমন।

3. গ্রীষ্মকালে ঐ সব ঝাঁকের সিন্ধু ও রাজস্থানে গমন।

4. ঐ সব ঝাঁকের জুলাই-আগষ্ট ও সেপ্টেম্বর মাসে রাজস্থানে অত্যধিক প্রজন।

5. গ্রীষ্মকালের শেষে সম্পূরক সংঘচারী ঝাঁকের রাজস্থান হইতে পাঞ্জাবে গমন।

জীবন-চক্র ঃ তিনটি অবস্থার ভিতর দিয়া পঙ্গপাল তাহার জীবন চক্র সম্পূর্ণ করে, যথা— (1) ডিম অবস্থা (2) লম্ফনকারী অবস্থা (Hopper) এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থা। যৌন পূর্ণতাপ্রাপ্ত পঙ্গপাল হরিদ্রাভ ও মন্থর গতির হয়। যৌন সঙ্গম 8 হইতে 24 ঘন্টা স্থায়ী হয় এবং সঙ্গম শেষ হইবার কিছুক্ষণ পরেই স্ত্রী পঙ্গপাল কয়েক সপ্তাহ ধরিয়া আর্দ্র বালিমাটিতে 5-10 সেন্টিমিটার গর্ত করিরা সাধারণতঃ 5টি ডিম্ব শুঁটির (Egg pods) ভিতর প্রায় 500টি ডিম পাড়ে। ডিম পাড়ার পরে স্ত্রী পঙ্গপাল ডিমের উপর একপ্রকার ফেনময় পদার্থ নিঃসরণ করে যাহা ক্রমশঃ শুকাইয়া শক্ত হইয়া ডিম্ব শুঁটির উপর একটি জলাভেদ্য আবরণের সৃষ্টি করে। ডিম পাড়ার সময় ইহারা একে অপরের খুব কাছাকাছি বসিয়া থাকে এবং এক বর্গ

গজ (0·8361 বর্গমিটার) জমিতে 5000 পর্যন্ত ডিম পাওয়া যায়। ডিম পাড়ার ক্ষেত্রটি অসংখ্য গর্তযুক্ত হওয়ায় সহজেই চিনিতে পারা যায়।

ডিম দেখিতে হরিদ্রাভ চাউলের ন্যায় এবং ইহা লম্বায় 7-8 mm হয়। ডিম্বাবস্থার স্থায়িত্ব মাটির অবস্থা, উত্তাপ ও আর্দ্রতার উপর নির্ভরশীল। ফেব্রুয়ারী ও মার্চে পাড়া ডিম 3-4 সপ্তাহে এবং মে—সেপ্টেম্বর মাসে পাড়া ডিম 12-15 দিনে ফুটিয়া যায়। অতি শুষ্ক জমিতে বৃষ্টি না হওয়া পর্যন্ত ডিম অস্ফুট অবস্থায় দীর্ঘদিন থাকিতে পারে।

ডিম্ব-খোলক ভাঙ্গিয়া নিম্ফ গর্ত হইতে বহির্গত হয়। ডিম ফুটিয়া সদ্য বহির্গত নিম্ফ বা লম্ফনকারী (Hoppers) ঈষৎ হরিদ্রাভ হয়। কিন্তু সংঘচারী অবস্থায় শীঘ্রই ইহারা কাল হইয়া যায়। লম্ফনকারী নিম্ফদের মধ্যে সংঘচারীর প্রবণতা দেখা যায়। ইহারা ঝাঁক বাঁধিয়া ঘোরাফেরা করিবার সময় সব উদ্ভিদ্ খাইয়া ধ্বংস করে এবং 5 বা 6 বার খোলস ছাড়িয়া পূর্ণাঙ্গ অবস্থা প্রাপ্ত হয়। নিম্ফ বা লম্ফনকারী অবস্থা বসন্তকালে 6-8 সপ্তাহ এবং গ্রীষ্মকালে 3-4 সপ্তাহ স্থায়ী হয়। পূর্ণতাপ্রাপ্ত তরুণ পঙ্গপাল উজ্জ্বল গোলাপী এবং ইহারা যৌন পূর্ণতাপ্রাপ্ত হইলে উজ্জ্বল হরিদ্রাভ রঙের হইয়া যায়।

পঙ্গপালের ঝাঁক ও লম্ফনকারীর দল সাধারণতঃ রাত্রে ঝোপেঝাড়ে, ফসলে ও গাছে বিশ্রাম গ্রহণ করে। সকালবেলা ইহারা প্রথমে লাফাইয়া বেড়ায়, কিন্তু উষ্ণতা একটা উপযোগী মাত্রায় বৃদ্ধি পাইলে ঝাঁক বাধিয়া উড়িতে শুরু করে। গ্রীষ্মকালে খুব বেশী গরম পড়িলে পঙ্গপাল পুনরায় বিশ্রাম গ্রহণ করে।

পঙ্গপালের বছরে দুইবার বংশবৃদ্ধি হয় এবং ইহাদের জীবনচক্র মাসের হিসাবে যে ভাবে সম্পূর্ণ হয় তাহা নিম্নে দেওয়া হইল।

বৃদ্ধির অবস্থা	গ্রীষ্মকালীন বংশ	বর্ষাকালীন বংশ
যৌন মিলন ও ডিম পাড়া	ফেব্রুয়ারী—এপ্রিল	জুলাই—সেপ্টেম্বর
লম্ফনকারী অবস্থা	মার্চ—মে	জুলাই—অক্টোবর
পূর্ণাঙ্গ অবস্থা	মে—জুন	সেপ্টেম্বর—অক্টোবর

পঙ্গপাল-চক্র স্পষ্টতঃ প্রকট থাকিলে বর্ষাকালীন বংশের পূর্ণাঙ্গরা হয় ভারতবর্ষে শীতযাপন করে অথবা উত্তর-পশ্চিমের দেশসমূহে পাড়ি দেয়।

ক্ষতি (Damage) : পূর্ণাঙ্গ এবং লম্ফনকারী নিম্ফ—উভয় অবস্থাতেই পঙ্গপাল

ক্ষতি করিয়া থাকে। ইহারা নিম, ধুতরা প্রভৃতি গাছ ছাড়া প্রায় সব সবুজ উদ্ভিদ্ পেটুকের ন্যায় খাইয়া ফেলে। ইহার ফলে প্রায়ই দুর্ভিক্ষ দেখা দেয়। পঙ্গপালের যে চক্রের 1926-31 খ্রীষ্টাব্দে আবির্ভাব ঘটিয়াছিল ব্যয়বহুল দমন ব্যবস্থা গ্রহণ করা সত্ত্বেও তাহা 10 কোটি টাকার ফসল ক্ষতি করিয়াছিল। ফসল, বাগিচা, বন প্রভৃতির ক্ষতি করা ছাড়া পঙ্গপাল বাড়ির ভিতর প্রবেশ করিয়া কুয়ায় পড়িয়া অথবা অন্যান্য উপায়ে ক্ষতি করিয়া থাকে।

দমন (Control) ঃ পঙ্গপাল দমনের জন্য সর্বাত্মক ব্যবস্থা গ্রহণ করা হইয়া থাকে। যদিও পঙ্গপালের সব অবস্থার বিরুদ্ধেই দমন ব্যবস্থা গ্রহণ কয়া যাইতে পারে তবুও নিম্ফ অবস্থার বিরুদ্ধেই সর্বাপেক্ষা প্রয়োগীয় ও কার্যকরী ব্যবস্থা গ্রহণ করা সম্ভব।

দমন পদ্ধতি সমূহ (Methods of Control) :

1. **ডিম ধ্বংস ঃ** পঙ্গপাল যে স্থানে ডিম পাড়ে সেই স্থান চিহ্নিত করিয়া পরে বালি খুঁড়িয়া বা চাষ দিয়া ডিমের গাদা নষ্ট করা সম্ভব। দীর্ঘ স্থায়ীত্বের গুণসম্পন্ন কীটনাশক ছিটাইয়া রাখিলে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হইলে ইহারা ধ্বংস হইবে।

2. **নিম্ফ ধ্বংস ঃ** (i) নিম্ফ বা লম্ফনকারী অপূর্ণাঙ্গ পঙ্গপাল প্রথম অবস্থায় ধ্বংস করা সহজ। প্রথমে ইহারা যেই স্থানে অবস্থান করে সেই স্থানের চারিদিকে 30-45 সেন্টিমিটার চওড়া এবং 60 সেন্টিমিটার গভীর করিয়া মাটি খুঁড়িয়া পরিখা রচনা করিতে হইবে। তারপর লম্ফনকারী দলকে ধীরে ধীরে তাড়াইয়া পরিখার মধ্যে ফেলিয়া মাটি চাপা দিয়া জীবন্ত কবর দিতে হইবে।

(ii) রাত্রে যখন লম্ফনকারীরা ঝোপে-ঝাড়ে বিশ্রাম গ্রহণ করে তখন আগুন জ্বালাইয়া ইহাদের ধ্বংস করিতে হইবে। বিষ টোপ ব্যবহার করা যাইতে পারে। বিষ-টোপ সাধারণতঃ গমের ভূষি বা চালের কুঁড়ার সহিত বি-এইচ-সি এবং ঝোলা গুড় মিশাইয়া প্রস্তুত করা হয়।

(iii) কয়েকটি কীটনাশক যেমন 10% বি-এইচ-সি গুঁড়া এবং 0·2% শক্তিসম্পন্ন অলড্রিন স্প্রে লম্ফণকারীদের বিরুদ্ধে খুব কার্যকরী।

(iv) নানা শ্রেণীর পতঙ্গভুক প্রাণী যেমন শালিখ, শ্যামা, ফিঙে প্রভৃতি পাখি, গিরগিটি ইত্যাদি নিম্ফদের বিনষ্ট করে। ইহাদের উৎসাহিত করিতে হইবে।

3. **পূর্ণাঙ্গ পঙ্গপাল ধ্বংস ঃ** গাছে অথবা পতিত জমির ঝোপ-ঝাড়ে বিশ্রামরত

অবস্থায় ইহাদের মশাল জ্বালাইয়া পোড়াইয়া মারা সম্ভব। ঠাণ্ডার সময় রাত্রে গাছের উপর বিশ্রামরত পঙ্গপাল গাছ ঝাঁকাইয়া নীচে ফেলা যাইতে পারে এবং তারপর ঝাঁটাইয়া একত্র করিয়া পোড়াইয়া অথবা মাটিতে পুঁতিয়া ফেলা যাইতে পারে।

(ii) ফসলে, মাটিতে অথবা গাছে 10% বি-এইচ-সি গুঁড়া ছড়ান খুব কার্যকরী দমন ব্যবস্থা।

4. উড়ন্ত পঙ্গপালের ঝাঁকের উপর বিমান হইতে তৈল দ্রবণে 2% অলড্রিন বা ডিএলড্রিন (Dieldrin) স্প্রে করিয়া ইহাদের দমন সম্ভব। পঙ্গপালের বিরুদ্ধে অপর একটি কার্যকরী কীটনাশক হইল ম্যালাথিয়ন।

পঙ্গপালরোধক সংস্থা (Anti-locust organization) ঃ

মরুভূমির পঙ্গপাল একটি আন্তর্জাতিক সমস্যা, তাই একটি দেশের স্বতন্ত্র প্রচেষ্টার দ্বারা পঙ্গপালের হানা কার্যকরীভাবে বন্ধ করা সম্ভব নয়। ইহার পরিপ্রেক্ষিতে পঙ্গপাল সম্পর্কে গবেষণা ও দমনের ক্ষেত্রে খুব সক্রিয় আন্তর্জাতিক সহযোগিতা চলিয়া আসিতেছে। লণ্ডনে অবস্থিত আন্তর্জাতিক পঙ্গপাল গবেষণা কেন্দ্র বিগত কয়েক দশক ধরিয়া পঙ্গপাল সম্পর্কে গবেষণা, তথ্য বিনিময় এবং অন্যান্য উপায়ে বিভিন্ন দেশের সহিত সহযোগিতা করিয়া আসিতেছে।

ভারতবর্ষের স্থায়ী পঙ্গপাল রোধক সংস্থা দুইটি ভাগে বিভক্ত (a) কেন্দ্রীয় পঙ্গপাল রোধক সংস্থা (The Central Anti-Locust Organization) এবং (b) রাজ্য পঙ্গপাল রোধক সংস্থা।

ভারত সরকারের পঙ্গপাল রোধক সংস্থা যোধপুরে অবস্থিত ভারত সরকারের শস্য রক্ষণ উপদেষ্টার (Plant Protection Adviser, Government of India) অধীনে। মরুভূমির তফসিলভুক্ত এলাকা এবং সংলগ্ন রাষ্ট্র সমূহ যেখানে পঙ্গপাল ক্ষতিসাধন করিয়া থাকে সেখানে রাষ্ট্রীয় পঙ্গপাল নিরোধক সংস্থা পঙ্গপালের বিরুদ্ধে সক্রিয় ভূমিকা গ্রহণ করে।

উইপোকা (Termites)

Termites or White-ants (Isoptera : Termitidae)

বিভিন্ন কীটশত্রুদের মধ্যে অন্যতম উইপোকা নানা দৃষ্টিকোণের বিচারে গুরুত্বপূর্ণ। অর্থনীতির বিচারে উইপোকা কাঠের নানাবিধ আসবাবপত্র, কাঠের বাড়ি, কাগজপত্র, এমন কি শটমান বস্তু যেমন গোবর, বনের সজীব গাছপালা, মাঠের ফসল প্রভৃতির প্রভূত ক্ষতি করিয়া থাকে। সমাজতত্ত্ববিদের নিকট উই-

পোকার অত্যন্ত সংগঠিত সমাজ ব্যবস্থা একটি কৌতূহল উদ্দীপক অধ্যয়নের ক্ষেত্র।

উইপোকা ফসলের একটি সাধারণ কীটশত্রু এবং ইহাদের যে সব প্রজাতি বেশী পাওয়া যায় তাহারা হইল মাইক্রোটার্মিস্ ওবিসাই (*Microtermes obesi* Holmgren), ওডোন্টোটার্মিস্ ওবিসাস্ (*Odontotermes obesus* Rambur) এবং টারমিস্ টেপ্রোব্যানিস্ (*Termes taprobanes* Walker)

উইপোকা মাটির নীচে অথবা উই-এর ঢিবিতে অথবা কাঠের ভিতর সুরঙ্গ এবং কক্ষ তৈয়ারী করিয়া তাহার ভিতর উপনিবেশ স্থাপন করে। কিছু উইপোকার প্রজাতি প্রধানতঃ কাঠ খাইয়া বাঁচিয়া থাকে, তাই কাঠের ভিতর সুরঙ্গ সৃষ্টি করিলে দুইটি উদ্দেশ্য সিদ্ধ হয়—খাদ্যের ও আশ্রয়স্থলের ব্যবস্থা।

এই ধরনের লুক্কায়িত জীবনযাপন করার ফলে ইহারা প্রত্যক্ষ সূর্যালোক এমন কি মুক্ত বাতাসও সহ্য করিতে পারে না। রাত্রে শীতল ও আর্দ্র আবহাওয়ায় ইহারা ঢিবির আয়তন বৃদ্ধি করে অথবা নূতন করিয়া মাটির সুরঙ্গ প্রস্তুত করে।

উই সামাজিক কীট এবং ইহাদের উপনিবেশ সংগঠক জাতের উপর ভিত্তি করিয়া রচিত হয়। একটি কলোনীর মধ্যে অসংখ্য কর্মী, সৈনিক, একটি রানী, একটি রাজা এবং বেশ কিছু সংখ্যক অল্প বয়সী প্রকৃত পুরুষ ও স্ত্রী পরিপূরক বা উপনিবেশ রচনাকারী কীটরূপে পাওয়া যায়।

(ক) বংশবৃদ্ধিকর জাত (Reproductive castes)

1. উপনিবেশ রচনাকারী প্রাণীকুল (Colonizing individuals)

ইহারা বর্ষাকালে বিপুল সংখ্যায় উদ্ভূত ডানাযুক্ত স্ত্রী ও পুরুষ কীট। উষ্ণতা ও আর্দ্রতা অনুকূল হইলে ইহারা প্রথম সৃষ্ট কলোনী হইতে সাধারণতঃ বৃষ্টির পরে বাহির হইয়া আসে এবং প্রদোষকালে আলোর চারিপাশে উড়িতে থাকে। দুই জোড়া ডানা কেবলমাত্র মিলন উড্ডয়ন (Nuptial flight) কালে ব্যবহৃত হয় এবং যৌন মিলনের পরে সাধারণতঃ খসিয়া পড়ে। বেশীর ভাগ ডানাযুক্ত কীটদের ব্যাঙ, টিক্‌টিকি গিরিগিটী প্রভৃতি প্রাণী এবং সাপ ভক্ষণ করে। যে জোড়া বাঁচিয়া যায় সেই জোড়া মাটির ফাটলে রাণী ও রাজা হিসাবে নূতন কলোনী রচনা করিতে শুরু করে।

2. রানী (**Queen**)—কলোনীর ভিতর ইহাই একমাত্র সম্পূর্ণরূপে গঠিত স্ত্রী কীট। ইহা হয় কলোনী রচনাকারী অথবা কোন প্রতিষ্ঠিত কলোনীর ডানা-বিহীন কীট হইতে সৃষ্ট হয়। রানী যদি কলোনী রচনাকারী জাত হইতে গঠিত হয় তবে ইহা বহুলাংশে বৃহত্তর আকৃতির হয়। মাইক্রোটার্মিস্ ওবিসাই (*Microtermes obesi*) এর রানী দৈর্ঘ্যে 50-75mm এবং ইহার উদর বাদামী

ডোরাযুক্ত ননীতুল্য সাদা হয়। ইহার জননতন্ত্র (Reproductive system) প্রায় পুরা উদর অধিকার করিয়া রাখে। রানী প্রতি সেকেণ্ডে একটি অর্থাৎ 24 ঘন্টায় 70,000 হইতে 80,000 হাজার ডিম পাড়িতে পারে। কলোনীতে একটিই রানী থাকে এবং ইহার জীবনকাল সাধারণতঃ 5 হইতে 10 বছর হয়। কর্মীরা রানীকে সর্বোৎকৃষ্ট খাবার খাওয়ায় এবং একটি বিশেষ স্থানে রাখে যাহা 'রাজকীয় কক্ষ' ('Royal chamber') নামে পরিচিত। মাটির পৃষ্ঠ হইতে প্রায় 0·5 মিটার নীচে বাসার কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত থাকে।

3. রাজা (**King**)—রাজা একটি অনিষিক্ত ডিম্ব হইতে পরিস্ফুরিত হয় এবং উৎকৃষ্ট পথ্য খাইয়া সম্পূর্ণরূপে বর্ধিত হয়। রাজা কলোনীর জনক, রানীর সারাক্ষণের সঙ্গী এবং তাহার সহিত রাজকীয় কক্ষে বাস করে। ইহা রানীর তুলনায় অনেকাংশে ছোট এবং কলোনী সৃষ্টিকারী কীট অপেক্ষা সামান্য বড়। রাজা রানীর সহিত মাঝে মাঝে যৌন সঙ্গম করে এবং এইভাবে তাহাকে নিষিক্ত ডিম্ব পাড়িতে সাহায্য করে। এই ডিম্ব হইতে কলোনী রচনাকারী কীট এবং কর্মী পরিস্ফুরিত হয়। ইহার জীবনকাল রানীর তুলনায় বহুলাংশে সংক্ষিপ্ত এবং রাজার মৃত্যু হইলে নূতন রাজা ইহার স্থলাভিষিক্ত হয়।

4. পূরক জাত (**Complementary castes**)—ইহারা উভয় লিঙ্গের সংক্ষিপ্ত ডানাযুক্ত অথবা ডানাবিহীন জাত এবং মাটির নীচে বাস করে। কোন কলোনীর ভিতর রাজা অথবা রানীর অকালে মৃত্যু হইলে পূরক জাত ইহাদের স্থলাভিষিক্ত হয় এবং তাই কর্মীরা ইহাদের যৌন পরিস্ফুরণে সাহায্য করে।

(খ) বন্ধ্য জাত (Sterile castes)

5. **কর্মী**—ইহারা নিষিক্ত ডিম্ব হইতে পরিস্ফুরিত হয় কিন্তু সাধারণ খাদ্য খাইয়া বড় হইবার ফলে খর্বকায় থাকিয়া যায়। কলোনীর মধ্যে ইহাদের সর্বাধিক সংখ্যায় পাওয়া যায় কিন্তু ইহারা সৈনিকদের তুলনায় ক্ষুদ্রকায় হয়। কর্মীদের ম্যান্ডিব্‌ল্ বা চোয়াল সুগঠিত এবং কাঠ চিবাইবার উপযোগী হয়। ইহারা আলো এড়াইয়া চলে এবং বাঁচিয়া থাকিবার জন্য অতিরিক্ত আর্দ্রতার প্রয়োজন বোধ করে। যে সুরঙ্গের ভিতর ইহারা খাদ্যান্বেষণে বিচরণ করে সেখানে এই অবস্থা বজায় থাকে। এই মৃত্তিকার সুরঙ্গগুলি প্রায়ই মাটির উপরে অনেক দূর পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। উইপোকা কাঠ, গাছের শুকনা কাণ্ড, মাটিতে বসান আখের বীজ বা সেট (Setts), কাগজ, বই এবং অন্যান্য সেলুলোজ সমন্বিত বস্তু খাদ্য হিসাবে গ্রহণ করে। বংশবৃদ্ধি এবং গোষ্ঠীর প্রতিরক্ষা ছাড়া বস্তুতপক্ষে অন্যান্য সব কাজই কর্মীরা করিয়া থাকে। কর্মীরা ডিম ও শাবকদের যত্ন নেয় এবং বিপদের সময় ইহাদের

নিরাপদ জায়গায় স্থানান্তরিত করে। ইহারা রানীর প্রতি যত্নবান হয় এবং তাহাকে খাওয়ায়, খাদ্য সংগ্রহ করে এবং ভূগর্ভস্থ বাগানে একটি ছত্রাক-খাদ্যের (Ambrosia) চাষ করে।

6. **সৈনিক (Soldiers)**—সৈনিকেরা অনিষিক্ত ডিম হইতে পরিস্ফুরিত হয় এবং তুলনামূলকভাবে ইহারা খর্বকায় থাকিয়া যায়। উইকুলের মধ্যে ইহারা সর্বাপেক্ষা বিশিষ্ট সম্প্রদায়। বৃহৎ আকৃতির মাথা এবং শক্ত কাইটিন (Chitin) সমন্বিত কাস্তে আকৃতির ম্যানডিব ল্ (Mandible) বা চোয়াল দেখিয়া ইহাদের সহজেই চিহ্নিত করা যায়। কলোনীর ভিতর দুইটি স্বতন্ত্র ধরনের সৈনিক দেখিতে পাওয়া যায়।

(ক) ম্যাণ্ডিবুলেট (Mandibulate) বা চোয়ালযুক্ত জাতিরূপ যাহাদের শক্তিশালী চোয়াল আছে কিন্তু সম্মুখস্থ *রস্ট্রাম (Rostrum) নাই।

(খ) ন্যাসুট (Nasute) বা চঞ্চুযুক্ত জাতিরূপ যাহাদের সম্মুখস্থ মধ্যবর্তী রস্ট্রাম নাই কিন্তু চোয়াল ছোট অথবা অকার্যকরী।

প্রথমোক্ত জাতিরূপের সৈনিকেরা অনধিকার প্রবেশকারীদের সহিত যুদ্ধ করিয়া কলোনী রক্ষা করে এবং শেষোক্তরা রস্ট্রামের ভিতর দিয়া নিঃসরিত উৎকট গন্ধযুক্ত তরল বস্তু ছিটাইয়া বহিরাগতদের বিতাড়ন করে।

জীবন চক্র ঃ বর্ষাকালে অনুকূল প্রাকৃতিক পরিবেশে উপনিবেশ স্থাপনকারী উইয়েরা তাহাদের আদি কলোনী পরিত্যাগ করিয়া কিছু দূরে উড়িয়া যায়। নিয়ম হিসাবে একটি বিশেষ প্রজাতি ঋতুর প্রায় একই সময়ে ঝাঁক-বাঁধে এবং ঝাঁকের মধ্যে উভয় লিঙ্গের উইপোকা থাকে। ইহারা আলোর প্রতি আকৃষ্ট হয় এবং সেখানে নিকটবর্তী ঝাঁকের সহির মিশিবার সুযোগ পায়। অধিকাংশ উইপোকাই নানা জাতের পরভূক প্রাণীদের শিকারে পরিণত হয় এবং শেষ পর্যন্ত স্বল্প সংখ্যক উইপোকা বাঁচিয়া থাকে। বাঁচিয়া থাকা উইপোকা মাটিতে নামিয়া আসে, ডানা পরিত্যাগ করে এবং মিলিত হইয়া সঙ্গমে প্রবৃত্ত হয়। পুরুষ ও স্ত্রী উভয়েই বাসা নির্মাণের প্রাথমিক কার্যে অংশগ্রহণ করে এবং তদুপলক্ষে মাটি বা কাঠ খুঁড়িয়া ছোট গর্ত বা সুরঙ্গ অথবা বিবাহ কক্ষ (Nuptial chambers) তৈয়ারী করে। প্রথমে স্ত্রীকীট অল্প সংখ্যক ডিম পাড়িয়া নিজেরাই দেখাশোনা করে এবং ডিম ফুটিয়া যে সব অপূর্ণাঙ্গ কীট বহির্গত হয় তাহাদের পিতামাতারাই খাদ্য যোগায়। প্রথম ঋতুতে সাধারণতঃ বংশবৃদ্ধিকর জাতগুলির জন্ম হয় না এবং রানী ধীরে ধীরে দীর্ঘকায়

*Proboscis বা শুণ্ডের গোড়ার অংশ।

হইয়া অধিকতর সংখ্যায় ডিম পাড়িতে শুরু করে।

গ্রীষ্মকালে ডিমগুলি প্রায় 1 সপ্তাহ পরে ফুটিয়া যায় এবং 6 মাসের মধ্যে কীড়া হয় সৈনিক অথবা কর্মী হিসাবে পরিস্ফুরিত হয়। বংশবৃদ্ধিকর জাতগুলির জন্ম হইলে 1 হইতে 2 বৎসরের মধ্যে পূর্ণাঙ্গ হয়। রানীর জীবনকাল সম্ভবত 6 হইতে 9 বৎসর এবং এই সময়ের মধ্যে সে লক্ষ লক্ষ ডিম পাড়ে।

অনেক উইয়ের বাসার কেন্দ্রস্থলে এবং রাজকীয় কক্ষের কাছাকাছি ছত্রাক বাগানের চাষ দেখিতে পাওয়া যায়। ছত্রাকের গঠন চিরুনীসদৃশ হয় এবং ইহা রাজকীয় দম্পতি এবং কীড়াদের খাদ্যরূপে ব্যবহৃত হয়।

উই-এর বাসায় বিভিন্ন জাত ছাড়া বিট্‌ল্‌ (Beetles), মাছি, থ্রিপ্‌স্‌ (Thrips), কোলেম্বোলা (Collembola)'র কিছু প্রজাতি, এ্যাকারিণা (Acarina), ডিপ্লোপোডা (Diplopoda) এবং কেন্নো বা কিলোপোডা (Chilopoda) বাস করে। উইএর ঢিবি গিরিগিটী জাতীয় প্রাণী, সাপ, কাঁকড়াবিছা এবং কোন কোন্‌ পক্ষীকে আশ্রয় দিতে পারে। এইসব প্রাণীরা পারস্পরিক সুবিধার্থে অন্যোন্যজীবী (Symbionts) অথবা অতিথি হিসাবে বাস করে।

ক্ষতি—উইপোকা সেলুলোজ খাইয়া বাঁচিয়া থাকে। ইহারা খাদ্য সংগ্রহের জন্য কাঠের কাজ, গৃহস্থালির জিনিষপত্র, বেড়া প্রভৃতি ধ্বংস করিয়া থাকে। ইহারা ফল এবং ছায়াপ্রদানকারী গাছ, ইক্ষু, লঙ্কা, গম, ধান, মটর প্রভৃতি গাছও ক্ষতি করে।

দমন ব্যবস্থা ঃ (1) উই-এর উপনিবেশ প্রতিষ্ঠিত হইলে ইহা দমন করা যায় সহজসাধ্য নয়। উইকে উৎখাত করিতে হইলে বাসার কেন্দ্রস্থলে পৌঁছিয়া রানী এবং পূরক জাতগুলিকে মারিয়া ফেলিতে হইবে। উইপোকার সুরঙ্গ কয়েকশত মিটার দীর্ঘ হওয়ায় রাজকীয় কক্ষ খুঁড়িয়া পাওয়া মুস্কিল। অবশ্য যে সব উই ঢিবি তৈয়ারী করে তাহাদের ক্ষেত্রে কেন্দ্রস্থল বাহির করা তুলনামূলকভাবে ,সহজ।

(2) কীটনাশকের ব্যবহার

(a) ফলের গাছ (i) নূতন বাগিচায় গাছ লাগাইবার আগে গর্ত অলড্রিনের ঘণীভূত অবদ্রব অথবা ক্রুড অয়েল ইমালশান (Crude oil emulsion) দিয়া শোধন করিতে হইবে। ইহা তৈয়ারী করিতে হইলে 0·25 কেজি ক্রুড অয়েল ইমালশান এবং সামান্য পরিমাণ আর্সেনিক, গর্ত হইতে সংগৃহীত 4 ঝুড়ি মাটি একসঙ্গে ভাল করিয়া মিশ্রিত করিয়া গর্ত ভরাট করিতে হইবে।

(ii) গাছের গুড়ি রক্ষা করিবার জন্য 1 শতাংশ অলড্রিন সিঞ্চন করিতে হইবে।

(iii) শিকড় রক্ষা করিবার জন্য জলসেচের কটাহে (Basin) 0·5% অলড্রিন মিশাইয়া দিতে হইবে।

(b) মাঠের ফসল (i) মাঠের ফসল রক্ষা করিবার জন্য 0·3% স্যানিটারি ফ্লুইড জলসেচের নালিতে ব্যবহার করিতে হইবে।

(ii) আখের বীজ বা সেট (Sett) বসাইবার সময় 0·25% বি এইচ সি অবলম্বনে (Suspension) ভিজাইয়া অথবা খাত (Furrow) এর ভিতর 10% বি এইচ সি গুঁড়া অথবা 0·25% হেপ্টাক্লোর/ক্লোরডেন/ অলড্রিন অবলম্বন ব্যবহার করিয়া উই-এর আক্রমণ রোধ করা যাইতে পারে।

(iii) গম ও আউশ ধানে উই-এর আক্রমণ রোধ করার জন্য বীজ বপনের সময় খাতে 0·25% অলড্রিন ব্যবহার করিলে জমি কয়েক সপ্তাহ কীটমুক্ত থাকে। বিকল্প ব্যবস্থা হিসাবে প্রতি হেক্টার জমিতে 20–25 কেজি 10% বি এইচ সি গুঁড়া মিশাইয়া শস্যের চাষ করা যাইতে পারে।

(c) বাসভবন—একটি দস্তালিপ্ত লোহার পাত (Galvanized iron sheet) এর বাহিরের কিনারা নীচের দিকে বাঁকাইয়া সেঁতসেঁতে রোধক স্তর (Dampness-proof layer) এর ঠিক উপরে বসাইয়া দিলে সেই বাড়ি উইপোকার পক্ষে অভেদ্য হয়। কাঠের দরজার ফ্রেমএর সহিত জমির প্রত্যক্ষ স্পর্শ এড়াইবার জন্য বাড়ির সিমেন্টের স্তরের উপর ইহা বসাইতে হইবে। বাড়ি তৈয়ারী করার আগে জমিতে বি এইচ সি এবং অলড্রিনের মিশ্রণ ব্যবহার করিলে সুফল পাওয়া যায়।

(3) বাড়ির কাঠের কাজ রক্ষা করিবার নিমিত্ত সলিগ্নাম (Solignum) দিয়া রং করিতে হইবে। বাড়ির আলমারি, তাক প্রভৃতি বি এইচ সি গুঁড়া দিয়া শোধন করিতে হইবে। বাড়ির যেই স্থান হইতে সুরঙ্গের উৎপত্তি হইয়াছে সেই স্থানে 0·5% অলড্রিন অবলম্বন সিঞ্চন করিতে হইবে।

(4) উই-এর যে সব প্রজাতি ঢিবি তৈয়ারী করে তাহাদের দমন করিবার জন্য ঢিবির ভিতর 0·2% বি এইচ সি অথবা অলড্রিন ঢালিয়া দিতে হইবে।

পঞ্চদশ অধ্যায়

গোলাজাত ফসলের কীটশত্রুদের জীবনবিজ্ঞান ও দমন

(Biology and control of stored products pests)

মাঠ হইতে তণ্ডুল এবং ডালজাতীয় ফসল সংগৃহীত হইবার পরে পরবর্তী মরসুমে বীজ হিসাবে ব্যবহারের জন্য অথবা অন্য প্রয়োজনে ব্যবহার করার আগে অন্ততঃ কিছুদিনের জন্য গোলাজাত করিবার প্রয়োজন হয়। গোলায় বা আধারে তুলিয়া রাখা ফসলের সর্বাপেক্ষা অধিক ক্ষতি করে বিভিন্ন শ্রেণীর কীটপতঙ্গ। হিসাব করিয়া দেখা গিয়াছে ভারতবর্ষের মোট উৎপাদিত শস্যের শতকরা 10 ভাগ অথবা ইহার অধিক পরিমাণ ফসল উপযুক্ত সংরক্ষণের অভাবে নষ্ট হইয়া যায়। বিভিন্ন জাতির পোকা-মাকড় এবং ইঁদুর শুধু যে পরিমাণগতভাবে গোলাজাত ফসলের ক্ষতি করিয়া থাকে তাহা নয়, পোকা-মাকড় ও ইঁদুরের মল-মূত্র, কীড়ার ঝুল, কীট, কীটের খোলস, ইঁদুরের লোম প্রভৃতি মিশিয়া ইহার গুণগত মান ও আর্থিক মূল্যের অবনতি ঘটায়। এই ধরনের গোলাজাত শস্য খাওয়া স্বাস্থ্যের পক্ষে বিপজ্জনক।

পশ্চিমবঙ্গের বিভিন্ন অঞ্চলে নানাজাতির গোলাজাত ফসলের কীটশত্রু পাওয়া যায়। এখানে প্রধান প্রধান কীটশত্রু, ইহাদের জীবন চক্র এবং দমন ব্যবস্থা আলোচিত হইল।

বর্গ ঃ লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

সাইটোট্রোগা সিরিয়েলেলা (লেপিডপ্টেরা ঃ গিলিচিডি)

Sitotroga cerealella Olivier (Lepidoptera : Gelechiidae)

সুরুই পোকা (Angoumois grain moth)

সুরুই পোকা বিশ্বের প্রায় সর্বত্র পাওয়া যায়। ইহা নানাবিধ গোলাজাত শস্য যেমন গম, ভুট্টা, জোয়ার, চাল প্রভৃতির ক্ষতি করিয়া থাকে।

সাদা রঙের পূর্ণ দৈর্ঘ্যের কীড়া প্রায় 5 mm হয়। সুরুই পোকার মথ হরিদ্রাভ রঙের এবং ইহাদের ঝালরযুক্ত ডানা বিস্তার করিলে 10-12 mm হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া শস্যের ভিতর ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে এবং কেন্দ্রস্থল খাইয়া ক্ষতি করে। বর্ষাকালে এবং স্তূপাকার শস্যের স্তরে সর্বাপেক্ষা অধিক ক্ষতি

পরিলক্ষিত হয়।

জীবন চক্র ঃ সুরুই পোকা এপ্রিল হইতে নভেম্বর মাস পর্যন্ত বংশ বিস্তার করিয়া চলে। যৌন মিলনের পরে স্ত্রী মথ সংরক্ষিত শস্যে অথবা আধারে এককভাবে অথবা দলে দলে ডিম পাড়িতে শুরু করে। একটি মথ 7 দিনে গড়ে 150টি ডিম পাড়ে। গ্রীষ্মকালে 4 হইতে 8 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হয় এবং শস্যদানার ভিতরে প্রবেশ করিয়া সারাংশ খাইতে শুরু করে। প্রায় 3 সপ্তাহব্যাপী কীড়া অবস্থার শেষে ইহারা ক্ষতিগ্রস্ত শস্য দানার গর্তের ভিতর রেশমী গুটি তৈয়ারী করে এবং ইহার ভিতরে পুত্তলী অবস্থা প্রাপ্ত হয়। প্রায় এক সপ্তাহ পরে মথ বহির্গত হয় এবং ইহার আয়ু প্রায় এক সপ্তাহ।

2. কর্সাইরা সেফ্যালোনিকা (লেপিডপ্টেরা ঃ গ্যালিরিডি)

Corcyra cephalonica Stainton (Lepidoptera : Galleriidae)

চালের মথ (Rice moth)

চালের মথ ঈষৎ ধূসরাভ বাদামী এবং কীড়া প্রায় সাদাটে রঙের হয়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ কীড়া গুঁড়া পদার্থ এবং ভাঙ্গা শস্যদানার দ্বারা শক্ত করা রেশমী নলের মধ্যে বাস করে এবং শস্যদানা খাইয়া নষ্ট করে। আক্রমণ অধিক হইলে মজুত করা শস্য কীড়ার দ্বারা নিঃসৃত রেশমী জালের সহিত জড়াইয়া একটি স্তূপে পরিণত হয়।

জীবন-চক্র ঃ চালের মথের উপদ্রব ফেব্রুয়ারী মাস হইতে নভেম্বর মাস পর্যন্ত সর্বাধিক এবং এই সময়ের মধ্যে 4টি অবস্থা দেখিতে পাওয়া যায়। সমঙ্গ মথ রাত্রে এককভাবে 3-5টির দলে শস্যের উপর অথবা অন্যত্র ডিম পাড়ে। একটি মথ ইহার জীবদ্দশায় 62 হইতে 150টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে। ডিম 4 হইতে 7 দিনের মধ্যে ফুটিয়া যায় এবং কীড়া রেশমী জালের ভিতর হইতে শস্য খাইতে শুরু করে। ইহারা 5টি অবস্থার ভিতর দিয়া 21 হইতে 41 দিনের মধ্যে পূর্ণ গঠিত হয়। ইহার পুত্তলী অবস্থা আক্রান্ত দানার ভিতর রেশমী গুটির মধ্যে পাওয়া যায় এবং এই অবস্থা 9 হইতে 14 দিনের মধ্যে সমাপ্ত হয়। সমঙ্গ মথ এক সপ্তাহকাল বাঁচিয়া থাকিতে পারে। কীটশত্রুর জীবন-চক্র সমাপ্ত হইতে 30 হইতে 50 দিন পর্যন্ত প্রয়োজন হয় এবং বছরে ইহাদের 7টি জনু পাওয়া যায়।

3. প্লোডিয়া ইন্টারপাংটেলা (লেপিডপ্টেরা ঃ ফাইসিটিডি)

Plodia interpunctella **Hubner (Lepidoptera : Phycitidae)**

ইণ্ডিয়ান মিল মথ (Indian meal moth)

ইণ্ডিয়ান মিল মথ পৃথিবীব্যাপী নানাবিধ খাদ্যবস্তু, শুষ্ক শিকড়, সংরক্ষিত উদ্ভিদ্ বীজ প্রভৃতির কীটশত্রুরূপে পরিচিত। ইহার কীড়া ছোট অবস্থায় সাদাটে এবং শরীর প্রায়ই সবুজ অথবা গোলাপী রঙে রঞ্জিত থাকে। পূর্ণগঠিত কীড়া 8-13mm দীর্ঘ হয়। সমঙ্গ মথ ডানা বিস্তার করিলে 13 হইতে 20mm প্রশস্ত হয়।

জীবন-চক্র ঃ ইণ্ডিয়ান মিল মথ প্রায় সারা বছর বংশবৃদ্ধি করে। স্ত্রী মথ গোলাজাত খাদ্যবস্তুর উপর এককভাবে অথবা দলে দলে কমবেশী 200টি ডিম পাড়ে। গ্রীষ্মকালে 3-4 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয়। কীড়া গোলা-জাত বস্তু খাইয়া প্রায় এক মাসের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয় এবং তখন ইহারা সংরক্ষিত খাদ্যবস্তুর উপরের পৃষ্ঠে উঠিয়া আসে এবং সরু রেশমী গুটির মধ্যে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। প্রায় 18 দিনের পুত্তলী অবস্থার শেষে মথ বহির্গত হয়। বছরে এই কীটশত্রুর 6টি জনু পাওয়া যায়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ পূর্ণাঙ্গ মথ গোলাঘরে উড়িয়া উড়িয়া আক্রমণ ছড়ায়। ইহাদের কীড়া স্তূপীকৃত খাদ্যবস্তুর উপর রেশমী জাল বুনিয়া বিরাট ক্ষতি করিয়া থাকে।

বর্গ : কোলিঅপ্টেরা (Coleoptera)

ট্রোগোডার্মা গ্র্যানেরিয়াম্ (কোলিঅপ্টেরা : ডার্মেস্টিডি)

Trogoderma granarium Everts (Coleoptera : Dermestidae)

খাপ্রা পোকা (Khapra beetle)।

খাপ্রা পোকার উৎপত্তিস্থল ভারতবর্ষ হইলেও বর্তমানে ইহা ইংল্যাণ্ড, জার্মানী, ইস্রেইল এবং আমেরিকাতে পাওয়া গিয়াছে। ভারতীয় উপমহাদেশে বিশেষতঃ উত্তর-পশ্চিমের শুষ্ক অঞ্চলসমূহে যেমন পাকিস্থান, রাজস্থান, হারিয়ানা এবং পাঞ্জাবে ইহা গমসহ অন্যান্য শস্যের একটি অতিশয় ক্ষতিকর কীটশত্রু।

খাপরা পোকার কেবল কীড়াই ক্ষতি করিয়া থাকে। পূর্ণবর্ধিত কীড়া প্রায় 4 mm লম্বা, বাদামী এবং ইহাদের লম্বা ও খাড়া রোমযুক্ত শরীরে আড়াআড়ি-ভাবে হরিদ্রাভ-বাদামী দাগ আছে। পূর্ণাঙ্গ কীট 2-3 mm লম্বা এবং ঘোর বাদামী রঙের।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ খাপরা পোকা বর্ষাকালে সর্বাধিক ক্ষতি করিয়া থাকে। পূর্ণাঙ্গ খাপরার কীড়া (Grubs) শস্যদানার ভ্রূণের নিকট অথবা অন্য দুর্বল জায়গায় খাইতে শুরু করিয়া ভিতরের দিকে অগ্রসর হয়। ইহাদের গতিবিধি সাধারণতঃ স্তূপীকৃত শস্যের 40 cm উপরের স্তরের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে অথবা

বস্তায় মজুত রাখা শস্যের চতুষ্পার্শে পরিলক্ষিত হয়। আক্রমণ অধিক হইলে সংরক্ষিত শস্য সম্পূর্ণরূপে নষ্ট হয়।

জীবন-চক্র : খাপরা পোকা এপ্রিল মাস হইতে অক্টোবর মাস পর্যন্ত বংশবৃদ্ধি করিয়া চলে এবং নভেম্বর মাস হইতে মার্চ মাস পর্যন্ত কীড়া অবস্থায় দেওয়াল অথবা মেঝের ফাটলে অথবা অন্যত্র শীতস্তম্ভের (Hibernation) মধ্যে কাটায়। যৌন মিলনের 1 হইতে 3 দিন্ পরে স্ত্রীকীট শস্যদানার উপর সাদা ও অস্বচ্ছ ডিম পাড়ে। একটি স্ত্রীকীট 1 হইতে 7 দিনের মধ্যে 13 হইতে 85 টি বেলনাকার ডিম পাড়ে। জুন মাসে 3-5 দিনে এবং অক্টোবর মাসে 6-10 দিনে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয়। পুরুষ কীড়া 20-30 দিনে এবং স্ত্রী কীড়া 24-40 দিনে পূর্ণগঠিত হইয়া শস্যের ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী অবস্থার স্থিতিকাল 4-6 দিন। বছরে ইহাদের 4-5 টি জন্ম হয়।

5. সাইটোফিলাস্ অরাইজি (কোলিঅপ্টেরা : কার্কুলিওনিডি)

* *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera : Curculionidae)

চালের কেড়ি পোকা (Rice weevil)

কেড়ি পোকা বিশ্বের প্রায় সর্বত্র বিদ্যমান এবং ভারতবর্ষেও ইহা প্রায় সর্বত্র পাওয়া যায়। ইহা পূর্ণাঙ্গ এবং কীড়া অবস্থায় চাল, গম, ভুট্টা এবং অন্যান্য গোলাজাত শস্য ক্ষতি করিয়া থাকে।

চালের কেড়ি পোকার পূর্ণগঠিত কীড়ার 5mm দীর্ঘ, হরিদ্রাভ-বাদামী মস্তকযুক্ত সাদা, মাংসল ও পদবিহীন শরীর দেখিয়া চেনা যায়। বাদামী রঙের পূর্ণাঙ্গ কীটের দৈর্ঘ্য প্রায় 3mm, শরীর বেলনাকার এবং রস্ট্রাম (Rostrum) সরু, লম্বা ও বক্রাকার।

ক্ষতির লক্ষণ : ইহা শস্যদানার ভিতরের অংশ খাইয়া নষ্ট করে।

জীবন-চক্র : কেড়ি পোকার ক্ষতি প্রায় সারা বছর পরিলক্ষিত হয় কিন্তু বর্ষা ও ও হেমন্তকালে ইহার উপদ্রব সর্বাধিক হইয়া থাকে। অনুকূল পরিবেশে স্ত্রীকীট ইহার চোয়াল (Mandible) এর সাহায্যে শস্যদানায় গর্ত করিয়া ডিম পাড়ে। ডিম পাড়ার পরে গর্তটি একটি আঠাল পদার্থ নিঃসৃত করিয়া বন্ধ করিয়া দেয়। একটি কীট প্রায় 400 ডিম পাড়িতে পারে। সাধারণতঃ 6-7 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয় এবং ইহারা শস্যের ভিতর ছিদ্র করিয়া ঢুকিয়া যায় এবং শস্যের সারাংশ খাইয়া পূর্ণবর্ধিত হয়। অতঃপর কীড়া শস্যের ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত

* *Calandra oryzae* Linnaeus এর সমার্থ শব্দ।

হয়। পুত্তলী অবস্থা 6 হইতে 14 দিন স্থায়ী হয় এবং পূর্ণাঙ্গ কীট 4-5 মাস পর্যন্ত বাঁচিয়া থাকিতে পারে এবং বছরে ইহাদের 4টি জন্ম হয়।

6. ট্রাইবোলিয়াম ক্যাস্টেনিয়াম (কোলিঅপ্টেরা : টেনিব্রিওনিডি)
Tribolium castaneum Herbst (Coleoptera : Tenebrionidae)
ময়দার লাল পোকা (Rust-red flour beetle)

ময়দার লাল পোকার বিস্তার বিশ্বব্যাপী এবং ইহা ময়দা, আটা ও সুজির অতি পরিচিত কীটশত্রু। ইহা শুষ্ক ফল, ডাল, বিস্কুট, এবং অন্যান্য খাদ্যদ্রব্যেও পাওয়া যায়। এই কীটশত্রু পূর্ণাঙ্গ এবং অপূর্ণাঙ্গ উভয় অবস্থাতেই ক্ষতিকর। তরুণ কীড়া প্রায় 1mm দীর্ঘ এবং হরিদ্রাভ সাদা রঙের হয় এবং ইহারা পূর্ণগঠিত হইলে লোমশ এবং রক্তিমাভ হলুদ হইয়া যায় এবং তখন ইহাদের দৈর্ঘ্য হয় 6mm। পূর্ণাঙ্গ কীট রক্তিমাভ বাদামী রঙের প্রায় 3·5mm দীর্ঘ বিট্‌ল্।

ক্ষতির লক্ষণ : বর্ষা ঋতুর আর্দ্র ও গরম আবহাওয়ায় খাদ্যবস্তুর সর্বাধিক ক্ষতি হইয়া থাকে। ময়দার লাল পোকা অক্ষত শস্যের ক্ষতি করিতে পারে না কিন্তু ইহা ময়দা, আটা, সুজি এবং অপর কীটের দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত শস্যের অতিশয় ক্ষতি করিয়া থাকে। আক্রমণের আধিক্যে ময়দা ধূসর ও দুর্গন্ধযুক্ত হইয়া মনুষ্যখাদ্যের অনুপযোগী হইয়া পড়ে।

জীবন-চক্র : পশ্চিমবঙ্গে ময়দার লাল পোকা প্রায় সারা বছরই সক্রিয় থাকে, শীতকালে পূর্ণাঙ্গ লাল পোকাই অধিক সংখ্যায় পাওয়া যায়। যৌন মিলনের পরে স্ত্রীকীট সাদা, স্বচ্ছ ও বেলনাকার ডিম পাড়ে। সদ্য পাড়া ডিমের পৃষ্ঠদেশ আঠাল হওয়ায় আটা, ময়দা অথবা ধূলা সহজেই ডিমের গায়ে আটকাইয়া যায়। একটি স্ত্রীকীট 330 হইতে 950টি পর্যন্ত ডিম পাড়িতে পারে। ডিম 4 হইতে 10 দিনের মধ্যে ফুটিয়া যায় এবং হরিদ্রাভ সাদা রঙের কীড়া 6-7 বার খোলস বদলাইয়া 30°C তাপে 22 হইতে 25 দিনের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয়। পুত্তলী অবস্থা ময়দার মধ্যেই পাওয়া যায়। হরিদ্রাভ ও লোমশ পুত্তলী 5 হইতে 9 দিন পরে পূর্ণাঙ্গ কীটে রূপান্তরিত হয়।

7. রাইজোপার্থা ডোমিনিকা (কোলিঅপ্টেরা : বসট্রাইকিডি)
Rhizopertha dominica Fabricius (Coleoptera : Bostrichidae)
দানা ছিদ্রকারী পোকা (Lesser grain borer)

দানা ছিদ্রকারী পোকার উৎপত্তি ভারতবর্ষে হইলেও বর্তমানে ইহা সারা

পৃথিবীতে ছড়াইয়া পড়িয়াছে। দানা ছিদ্রকারী পোকা মজুত গমের একটি প্রধান কীটশত্রু, কিন্তু ইহা অন্যান্য খাদ্যশস্য ও বীজ যেমন চাউল, ভুট্টা, জোয়ার, বার্লি, মুসুর ডাল, বিন, তেতুলের বীজ প্রভৃতিতে পাওয়া গিয়াছে।

পূর্ণাঙ্গ কীট ও কীড়া উভয়েই ক্ষতি করে। প্রায় 3mm দীর্ঘ ও কুঞ্চিত কীড়ার রঙ বিবর্ণ সাদা এবং প্রায় 3mm দীর্ঘ ও বেলনাকার পূর্ণাঙ্গ কীট ঘন বাদামী রঙের হয়।

ক্ষতির লক্ষণ : পূর্ণাঙ্গ ও অপূর্ণাঙ্গ কীট শস্যদানার ভিতরের সারাংশ খাইয়া শুধু বাহিরের খোলাটি রাখিয়া দেয়। ক্ষতিগ্রস্ত শস্যে অনেক ছিদ্র পাওয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ পোকা বা কীট উড়িয়া উড়িয়া এক গোলা হইতে অন্য গোলায় আক্রমণ ছড়ায়।

জীবন-চক্র : পূর্ণাঙ্গ কীট প্রায় সারা বছর প্রজনন করিয়া চলে। শীতের শেষে দানা ছিদ্রকারী পোকার কর্মতৎপরতা বৃদ্ধি পায়। এই কীটের মধ্যে বহুভর্তৃকত্ব ((Polyandry) ও বহুগামিতা (Polygamy) পরিলক্ষিত হয়। একটি স্ত্রী কীট প্রতিদিন 4 হইতে 23টি ডিম পাড়িয়া 23 হইতে 60 দিনের মধ্যে 300-400 ডিম পাড়িতে পাড়ে। প্রায় 5 হইতে 9 দিন পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বহির্গত হয়। ইহারা ছিদ্রকারী কীটের দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত শস্যদানা হইতে নির্গত ময়দা খায় অথবা কিছুটা ক্ষতিগ্রস্ত শস্যের মধ্যে ছিদ্র করিয়া প্রবেশ করে এবং দানার অভ্যন্তরে শ্বেতসার পদার্থ খাইয়া বাকী জীবন অতিবাহিত করে। কীড়া 4-5 বার খোলস ছাড়িয়া 25-30 দিনের মধ্যে শস্যদানা অথবা শস্যের গুঁড়ার মধ্যে পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। প্রায় 4-5 দিন পরে পুত্তলী হইতে পূর্ণাঙ্গ কীট বাহির হয় এবং কয়েকদিন শস্যদানার মধ্যে অতিবাহিত করিয়া পথ করিয়া দানার বাহিরে আসে। পুরুষ কীটের জীবনকাল স্ত্রী কীট অপেক্ষা দীর্ঘতর এবং বছরে ইহাদের 5-6টি জন্ম হইয়া থাকে।

8. ক্যালোসোব্রুকাস চাইনেন্‌সিস্‌ (কোলিঅপ্টেরা : ব্রুকিডি)

**Callsobruchus chinensis* Linnaeus (Coleoptera : Bruchidae)

ডালের পোকা ((Pulse beetle)

ডালের পোকা এশিয়া, আফ্রিকা এবং আমেরিকার বিভিন্ন দেশে ছোলা, মটর, মুগ, বরবটি, মুসুর, অড়হর, মঠ (*Phaseolus aconitifolius* Jacq.), ভুট্টা প্রভৃতি গোলাজাত ফসলে কীটশত্রুরূপে পাওয়া যায়।

---

* *Bruchus chinensis* Fabricius-এর সমার্থ শব্দ।

ডালের পোকার কীট ছোট অবস্থায় শ্বেতাভ থাকে, পরে ননীতুল্য সাদা হইয়া যায়। পূর্ণ দৈর্ঘ্যের কীড়া 6-7 mm এবং পূর্ণাঙ্গ পোকা 3-4 mm দীর্ঘ, ডিম্বাকৃতি এবং রক্তিমাভ বাদামী রঙের হয়। পূর্ণাঙ্গ পোকার উপরিবক্ষের মধ্যস্থলের প্রান্তদেশে একজোড়া সাদা লম্বা দাগ আছে এবং ডানার অবরণী (Elytra) অসম্পূর্ণ হওয়ায় উদরের প্রান্তিক খণ্ড বা পাইজিডিয়াম (Pygidium) ঢাকা পড়ে না।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ সাধারণতঃ এপ্রিল মাস হইতে সেপ্টেম্বর মাস পর্যন্ত সর্বাধিক ক্ষতি হইয়া থাকে। আক্রমণ অধিক হইলে ছোলা, মটর প্রভৃতি ডালের প্রায় প্রতিটি বীজে গর্ত পরিলক্ষিত হয়।

জীবন-চক্র ঃ ডালের পোকা সাধারণতঃ মার্চ মাস হইতে নভেম্বরের শেষ পর্যন্ত খুব তৎপর থাকে। শীতকালটা ইহারা কীড়া অবস্থায় শীতস্তম্ভের (Hibernation) মধ্যে কাটায়। যৌনমিলনের একদিন পরে শস্যদানার গায়ে স্ত্রীকীট ডিম্ব প্রসব করিয়া একপ্রকার আঠাল পদার্থ দিয়া আটকাইয়া দেয়। একটি শস্যদানার উপর একাধিক ডিম পাড়ায় দানার ভিতর দুই অথবা তিনটি স্বতন্ত্র কক্ষে কীড়া পরিস্ফুরিত হইতে পারে। একটি স্ত্রীকীট 34 হইতে 113টি ডিম পাড়ে। মোটামুটি এক সপ্তাহ পরে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হয় এবং ইহা শস্যদানার ভিতর গর্ত করিয়া প্রবেশ করে এবং সেখানেই পরিস্ফুরণ সম্পূর্ণ করে। আগষ্ট মাসে কীড়ার পরিস্ফুরণ 10-12 দিনে সম্পূর্ণ হয়। পূর্ণবর্ধিত কীড়া বীজের প্রান্ত সীমার দিকে চলিয়া আসে এবং বীজত্বকের নীচে ডিম্বাকৃতি সাদা পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয়। পুত্তলী অবস্থার স্থিতিকাল 4 হইতে 28 দিন। পূর্ণাঙ্গ কীট বীজত্বকে একটি গোলাকার গর্ত কাটিয়া বাহিরে আসে। পূর্ণাঙ্গ কীটের গড় জীবনকাল 5 হইতে 20 দিন এবং বছরে ইহাদের 7-৪ টি অধিক্রমিত জন্ম দেখিয়ে পাওয়া যায়।

গোলাজাত শস্যে অন্যান্য যে সব অপ্রধান কীটশত্রু পাওয়া যায় তাহাদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হইল করাত দন্তী বিট্‌ল্ বা Sawtoothed beetle, *Oryzaephilus surinamensis*, Linnaeus, (Coleoptera : Cucujidae), চেটাল শস্যের বিট্‌ল্ বা Flat grain beetle, *Laemophloeus minutus* Olivier (Coleoptera : Cucujidae), লম্বা মস্তকযুক্ত ময়দার বিট্‌ল্ বা Long-headed flour beetle, *Latheticus oryzae* Waterhouse (Coloeptera : Tenebrionidae) এবং তামাকের বিট্‌ল্ Tobacco beetle, *Lasioderma serricorne* Fabricius (Coleoptera : Anobiidae)

গোলাজাত ফসল সংরক্ষণ ও কীট দমন ব্যবস্থা (Preservation of stored grains and control of insects)

ক্ষেতের ফসল কাটিয়া গোলাঘরে তোলার আগে হইতে সতর্কতামূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করা প্রয়োজন। যে পাত্রে বা আধারে শস্য মজুত করা হইবে সর্বপ্রথম তাহা ঝাড়িয়া মুছিয়া পরিষ্কার করিতে হইবে। পুরান শস্যের অবশিষ্টাংশ ফেলিয়া দিতে হইবে। তারপর মজুত করার আধারের চারপাশ, উপর নীচ, কোণা কিনারা এবং আনাচ কানাচ পরিষ্কার করিতে হইবে। গরুর গাড়ি, ট্রাক, ট্র্যাক্টর ট্রেইলার প্রভৃতি যেসব যানবাহনে করিয়া শস্য আনা নেওয়া করা হয় সেগুলিও পরিষ্কার রাখা দরকার অন্যথায় গাড়ির মধ্যে কীটপতঙ্গ থাকিলে নূতন ফসলে তাহা চলিয়া আসিতে পারে। পুরান চটের থলি পুনরায় ব্যবহার করিতে হইলে সেগুলি ভাল করিয়া ঝাড়িয়া রৌদ্রে শুকাইয়া লইতে হইবে।

শস্যে যত বেশী আর্দ্রতা থাকিবে তত বেশী কীটপতঙ্গ, ছত্রাক এবং অন্যান্য ক্ষতিকারক উপকরণ শস্যকে ক্ষতিগ্রস্ত করিবে। কীটপতঙ্গের শ্বসনের ফলে আর্দ্রতা ও উত্তাপের সৃষ্টি হয় এবং ইহার জন্য কীটপতঙ্গ এবং নানা জীবাণুর সংখ্যা বৃদ্ধি পাইয়া ক্ষতির মাত্রা বৃদ্ধি পায়।

বীজ বা ফসল ঝাড়াই করিয়া ভালভাবে শুকাইয়া গোলায় বা আধারে রাখা উচিত। ঘরের সব গর্ত ও ফাটল সিমেন্ট দিয়া বুজাইয়া ফেলিতে হইবে। চটের বস্তায় করিয়া গোলাঘরে বা ভাণ্ডারে ফসল রাখিতে হইলে অবশ্যই মাচার উপর রাখা উচিত। সাধারণতঃ 1·60 মিটার লম্বা, 0·60 মিটার চওড়া এবং 13 সেন্টিমিটার উচ্চ কাঠ অথবা বাঁশ সমান সমানভাবে কাটিয়া এবং পেরেক দিয়া আটকাইয়া মাচা তৈয়ারী করা যায়। আলকাতরা দিয়া মাচা রং করা উচিত। শস্য বা বীজ উঠিয়া যাইবার সঙ্গে সঙ্গে মাচা উঠাইয়া তলায় পড়িয়া থাকা পুরান বীজ ঝাঁট দিয়া পরিষ্কার করা উচিত।

বীজ মজুত করার আগে গোলাঘরের দেওয়াল, মেঝে ও মাচায় অবশ্যই 50 শতাংশ ঘণীভূত অবদ্রব ম্যালাথায়ন 1 লিটার 100 লিটার জলে গুলিয়া সিঞ্চন করিতে হইবে। প্রতি 100 বর্গ মিটার জায়গায় 3 লিটার কীটনাশক ব্যবহার করিতে হইবে এবং ইহা প্রয়োগ করার পরে 24 ঘন্টা গোলাঘর বন্ধ করিয়া রাখিতে হইবে।

এপ্রিল-মে মাসে পুরা তিন দিন ভালভাবে রৌদ্রে শুকাইয়া বীজ রাখিতে হইবে। সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে আর্দ্রতা বৃদ্ধি পায়, তাই এই সময় গোলাজাত শস্য অবশ্যই রৌদ্রে শুষ্ক করা দরকার। বীজে সাধারণতঃ 10-11 শতাংশের অধিক

আর্দ্রতা থাকিলে কীট-পতঙ্গ, ক্ষুদ্র মাকড় (Mites), ছত্রাক প্রভৃতির আক্রমণ বেশী হইবার সম্ভাবনা থাকে। তাই যথাসম্ভব রৌদ্রে শুকাইয়া বীজ রাখিলে ইহাদের আক্রমণের সম্ভাবনা কম থাকিবে।

যাহাদের অল্প পরিমাণ বীজ বা ফসল রাখার প্রয়োজন তাহারা মাটির জালায়, ধাতব শস্যাধারে, মোটা, পলিথিনের ব্যাগে (অন্ততঃ 400 গেজ) অথবা দস্তালিপ্ত লোহার চাদর (Galvanised iron sheet) দিয়া তৈয়ারী শস্যাধারে রাখিতে পারেন। পলিথিনের ব্যাগে রাখিলে ইঁদুরে কাটিয়া নষ্ট করিতে পারে, তাই রৌদ্রে শুষ্ক করা শস্য ঠাণ্ডা করিয়া পলিথিনের ব্যাগে প্রবেশ করাইয়া সেই ব্যাগ মাটির জালায় রাখিলে ইঁদুরে কাটিতে পারিবে না। তবে পলিথিনের মুখ অবশ্যই গরম করিয়া জোড়া দিয়া রাখিতে হইবে।

বীজের বস্তা গাদা করিয়া রাখার পর প্রতি 21 দিন অন্তর 50% তরল ম্যালাথায়ন 1 লিটার 100 লিটার জলে গুলিয়া বস্তার উপর এবং চারপাশে সিঞ্চন করিতে হইবে। বিকল্প ব্যবস্থা হিসাবে ম্যালাথায়ন 5% গুঁড়া প্রতি 50 কেজি বস্তার উপর এবং চারপাশে ছড়াইতে হইবে। শুধুমাত্র বীজের জন্য সংরক্ষিত শস্যের সহিত ম্যালাথায়ন 5% গুঁড়া প্রতি কুইন্টালের জন্য 200 গ্রাম হিসাবে মিশ্রিত করিয়া বস্তায় রাখা যাইবে।

ধূপন বিষের ব্যবহার (Fumigation)

গোলাজাত শস্য পরীক্ষা করিয়া কীটের আক্রমণ লক্ষ্য করা গেলে প্রথমে সেই শস্য গুদাম বা গোলা হইতে বাহির করিরা ভালভাবে রৌদ্রে শুকাইয়া ঝাড়িয়া ফেলিতে হইবে। অতঃপর হাওয়া রুদ্ধ ঘরে অথবা শস্যাধারে ফিউমিগেশান করিতে হইবে। গুদামঘর হাওয়ারুদ্ধ না করিতে পারিলে শস্য স্তূপাকার করিয়া অথবা বস্তার উপর বিশেষ ধরনের ত্রিপল অথবা মোটা পলিথিনের চাদর বিছাইয়া চারধার ভাল করিয়া ঢাকিয়া হাওয়ারুদ্ধ করিয়া শোধন করা যাইতে পারে। ইডিসিটি (ইথিলিন ডাইক্লোরাইড এবং কার্বন টেট্রাক্লোরাইডের 3 : 1 অনুপাত) মিশ্রণ 3·5 লিটার প্রতি টন বীজের জন্য অথবা সমপরিমাণ বীজের জন্য 2 3টি 3 গ্রাম ওজনের এ্যালুমিনিয়াম ফস্‌ফাইডের বড়ি ব্যবহার করিয়া 72 ঘন্টা হাওয়ারুদ্ধ অবস্থায় রাখিতে হইবে। ধূপন বিষ ব্যবহার করার সঙ্গে সঙ্গে ত্রিপল বা পলিথিনের চাদরের কিনারা মেঝের সহিত কাদামাটি দিয়া লেপিয়া দিতে হইবে যাহাতে গ্যাস বাহিরে না আসিতে পারে। ইথিলিন ডাইব্রোমাইডের এ্যাম্‌পূল বা কাঁচের শিশি-বিশেষ ব্যবহার করিয়া বীজশোধন করা সম্ভব। এই ধূপন বিষকে সংক্ষেপে ইডিবি

বলা হয়। ইডিবি ব্যবহার করিতে হইলে একটি এ্যাম্পূল লইয়া তাহা দুইটি কাঠ অথবা পাথরের টুকরার মধ্যে ধরিয়া শস্যাধারের ঠিক উপরে চাপ দিয়া ভাঙ্গিয়া ফেলিতে হইবে এবং তৎক্ষণাৎ একটি কাঠের টুকরার সাহায্যে এ্যাম্পূলটি শস্যাধারের মধ্যে গুঁজিয়া দিতে হইবে। এ্যাম্পূল, তুলা, ব্লটিং কাগজ এবং কাগড়ের থলিতে জড়ান অবস্থায় কিনিতে পাওয়া যায়। শস্যাধার বড় হইলে ও একাধিক এ্যাম্পূল ব্যবহার করিতে হইলে এ্যাম্পূলগুলি একটি লম্বা লাঠির গায়ে সমান ব্যবধানে বাঁধিয়া এবং একসঙ্গে ভাঙ্গিয়া শস্যের ভিতর প্রবেশ করাইয়া দিতে হইবে যাহাতে সর্বত্র গ্যাস ছড়াইয়া পড়িতে পারে। এ্যাম্পূলগুলি 3, 6, 10, 15 এবং 30 মিলিলিটার পরিমাণে পাওয়া যায় এবং ইহাদের দ্বারা যথাক্রমে 1 (বা তাহার কম), 2, 3, 5 এবং 10 কুইন্টাল পরিমাণ শস্য শোধন করা যায়। এ্যাম্পূল ব্যবহার করার সঙ্গে সঙ্গে শস্যাধারের মুখটি বায়ুরোধী করিয়া বন্ধ করিয়া দিতে হইবে এবং এই অবস্থায় অন্ততঃ সাত দিন রাখিতে হইবে। ইডিবি তৈলবীজে ব্যবহার করা চলে না।

অপর দুইটি কার্যকর ধূপন বিষ হইল হাইড্রোজেন সায়ানাইড এবং মিথাইল ব্রোমাইড। তবে ইহাদের মধ্যে যে কোন একটি ব্যবহার করিতে হইলে বিশেষজ্ঞের উপস্থিতি ও পরামর্শের প্রয়োজন হইবে।

ষষ্ঠ অধ্যায়

মাদক ও চর্বণ দ্রব্য উৎপাদনকারী বাগচি ফসল (Narcotic and masticatory yielding plantation crops)

সুপারি (Arecanut)

(Areca catechu Linnaeus)

সুপারি গাছে কয়েকটি কীটশত্রুর আক্রমণ হইয়া থাকে। ইহাদের বিবরণ দেওয়া হইল।

বর্গ ঃ আইসোপ্টেরা (Isoptera)

ওডোন্টোটারমিস্ ওবেসাস্ (আইসোপ্টেরা : টারমিটিডি)

Odontotermes obesus Rambur (Isoptera : Termitidae)

উই পোকা সুপারি গাছের চারার গোড়ার অংশ খাইয়া ক্ষতি করিয়া থাকে।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

এ্যাস্পিডিওটাস্ ডেস্ট্রাক্টর্ (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Aspidiotus destructor Signoret (Hemiptera : Coccidae)

পিনাস্পিস্ বক্সি (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Pinnaspis buxi Bouche (Hemiptera : Coccidae)

উপরোক্ত শক্ত আঁশ পোকাগুলি (Hard scales) চারা গাছের পাতা আক্রমণ করে।

কক্কাস্ হেসপোরিডাম্ (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Coccus hesperidum Linnaeus (Hemiptera : Coccidae)

সেইসিটিয়া প্রজাতি (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Saissetia sp. (Hemiptera : Coccidae)

এই নরম আঁশ পোকা (Soft scales) দুইটি সুপারি পাতার ক্ষতি করিয়া থাকে।

সিউডোকক্কাস সিট্রিকুলাস (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Pseudococcus citriculus Green (Hemiptera : Coccidae)

রস্ট্রোকক্কাস আইসিরইডিস্ (হেমিপ্টেরা : কক্সিডি)

Rastrococcus iceryoides Green (Hemiptera : Coccidae)

এই দুয়ে পোকা দুইটি পাতা এবং পুষ্পমঞ্জরী আক্রমণ করে, ফলে সুপারি কম ধরে।

কার্ভালোইয়া এরিকি (হেমিপ্টেরা : মিরিডি)

Carvalhoia arecae Mill & China (Hemiptera : Miridae)

সুপারির লম্বা পোকা (Areca spindle bug)

লাল ও কাল রঙের পূর্ণাঙ্গ শোষক পোকা 6 mm লম্বা হয়। স্ত্রী কীট অপ্রস্ফুটিত মোচার (Spindle) কলার ভিতর ডিম প্রসব করে। প্রায় 9 দিন পরে ডিম ফুটিয়া নিম্ফ বাহির হয়। রক্তিমাভ বাদামী দাগযুক্ত সবুজ রঙের নিম্ফ 5 বার খোলস বদলাইয়া 2-3 সপ্তাহের মধ্যে পূর্ণাঙ্গ কীটে রূপান্তরিত হয়। ইহারা এবং অপূর্ণাঙ্গ কীটেরা কচি মোচা এবং পাতার রস চুষিয়া খায়। আক্রমণ বেশী হইলে পাতায় অসংখ্য বাদামী দাগ পড়িয়া অবশেষে পাতা ছিঁড়িয়া যায়।

এই কীট দমনের জন্য 0·05% শক্তিযুক্ত মোনোক্রোটোফস্ অথবা কুইনাল্ফস ব্যবহার করা যাইতে পারে।

বর্গ : লেপিডপ্টেরা (Lepidoptera)

নিফান্টিস্ সেরিনোপা (লেপিডপ্টেরা : জাইলোরিক্টিডি)

Nephantis serinopa Meyrick (Lepidoptera : Xyloryctidae)

কাল মাথাযুক্ত শুঁয়াপোকা (Black headed caterpillar)

এই শুঁয়াপোকা সুপারিগাছের পাতা খায়। নারিকেল গাছের বিভিন্ন কীট-শত্রুদের প্রসঙ্গে ইহার বিবরণ পাওয়া যাইবে।

টিরাথাবা মুণ্ডেলা (লেপিডপ্টেরা : পাইরালিডি)

Tirathaba mundella Walker (Lepidoptera : Pyralidae)

টিরাথাবা মুণ্ডেলার মথ ছাই রঙের এবং ইহার পাখা আড়াআড়িভাবে প্রকটিত হইলে 22-25 mm হয়। স্ত্রী মথ অপ্রকটিত মোচায় ডিম পাড়ে। সাধারণতঃ 5 দিনের মধ্যে ডিম ফুটিয়া কীড়া বাহির হয় এবং ইহারা স্ত্রী ফুল খাইয়া নষ্ট করে। অনেক সময় কচি ফলও ইহাদের দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হয়। কীড়া প্রায় 26

দিনে পূর্ণগঠিত হইয়া 23-25 mm লম্বা হয়। ইহারা রেশমী সুতা এবং ময়লা দিয়া প্রস্তুত সুরঙ্গের ভিতর পুত্তলীতে রূপান্তরিত হয় এবং এই অবস্থার মেয়াদ 9 হইতে 11 দিন।

বর্গ : এ্যাকারিনা (Acarina)

টিফ্‌লোড্রোমাস্‌ ওভালিস্‌ (এ্যাকারিণা : ফাইটোসিডি)

Typhlodromus ovalis Evans (Acarina : Phytoseiidae)

ওলিগোনাইকাস্‌ ইণ্ডিকাস্‌ (এ্যাকারিণা : টেট্রানাইকিডি)

Oligonychus indicus Hirst (Acarina : Tetranychidae)

ক্ষুদ্র আকৃতির মাকড় প্রধানতঃ গ্রীষ্মকালে পাতার তলার রস চুষিয়া খায়, ফলে পাতা হরিদ্রাভ ও বাদামী হইয়া শুকাইয়া যায়। বীজতলার চারা এবং কচি গাছ সর্বাপেক্ষা অধিক ক্ষতিগ্রস্ত হইয়া থাকে। অনেক সময় কচি ফলও আক্রান্ত হইয়া বিকৃত হইয়া মাটিতে পড়িয়া যায়।

জলে দ্রবণীয় গন্ধকের প্রলম্বন অথবা 0·05% শক্তিযুক্ত ডাইকোফল সিঞ্চন করিয়া মাকড় দমন করা সম্ভব।

সপ্তদশ অধ্যায়

স্বাদু মসলা (Condiment)

পান (Betel)

Piper betle Linnaeus)

পান পশ্চিমবঙ্গের একটি অর্থকরী ফসল। ইহার কয়েকটি প্রধান কীটশত্রুর কথা আলোচিত হইল।

বর্গ ঃ হেমিপ্টেরা (Hemiptera)

এ্যালুরোক্যান্‌থাস নুবিল্যান্স (হেমিপ্টেরা ঃ এ্যালেরোডিডি)

Aleurocanthus nubilans Buckton (Hemiptera : Aleyrodidae)

সাদা মাছি (White fly)

ক্ষুদ্র আকৃতির এই কীটের ডানায় মোমতুল্য সাদা গুঁড়া থাকায় ইহাদের সাদা দেখায়। পূর্ণাঙ্গ কীট এবং ইহাদের অপূর্ণাঙ্গ অবস্থা বা নিম্ফ পান পাতার ও কচি ডগার রস চুষিয়া খাইয়া ক্ষতি করে। বসন্তকাল হইতে শুরু করিয়া বর্ষার শেষ পর্যন্ত ইহাদের আক্রমণ অধিক হইয়া থাকে। সাদা মাছি দমন করিবার জন্য 0·03% শক্তিযুক্ত ডাইমিথোয়েট অথবা 0·05% শক্তিযুক্ত ম্যালাথায়ন সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

ডিস্‌ফিংটাস পলিটাস্ (হেমিপ্টেরা ঃ মিরিডি)

Disphinctus politus Walker (Hemiptera : Miridae)

পানের শোষক পোকা (Betelvine bug)

রক্তিমাভ বাদামী রঙের পূর্ণাঙ্গ শোষক পোকা 13 mm দীর্ঘ এবং তনুদেহী হয়। ইহা একটি করিয়া ডিম গাছের কোমল অংশে প্রবেশ করাইয়া দেয়।

পূর্ণাঙ্গ কীট এবং ইহাদের অপূর্ণদেহীরা মুখ-উপাঙ্গের সাহায্যে গাছের কোমল কলা ছিদ্র করিয়া রস চুষিয়া খায়। ফলে কীটদুষ্ট স্থান শুষ্ক হইয়া যায়।

কীট দমনের জন্য 0·1% শক্তিযুক্ত ম্যালাথায়ন অথবা 0·002% শক্তিযুক্ত সাংশ্লেষিক পাইরিথ্রয়েড সিঞ্চন করা যাইতে পারে।

ফেরিসিয়ানা ভির্গাটা (হেমিপ্টেরা : ককৃসিডি)

Ferrisiana virgata Cockrell (Hemiptera : Coccidae)

দয়ে পোকা (Mealy bug)

সাদা মোমসদৃশ গুঁড়া পদার্থে ঢাকা দয়ে পোকা পানের কচি ডগা ও পাতায় দেখিতে পাওয়া যায়। পূর্ণাঙ্গ কীট এবং ইহাদের নিম্ফরা মিলিতভাবে গাছের রস চুষিয়া খায়। ইহার ফলে গাছের বৃদ্ধি ব্যাহত হয় এবং পাতা ছোট ও বিকৃত হইয়া যায়। পশ্চিমবঙ্গের সুন্দরবন অঞ্চলে ইহা প্রথম পাওয়া গিয়াছিল।

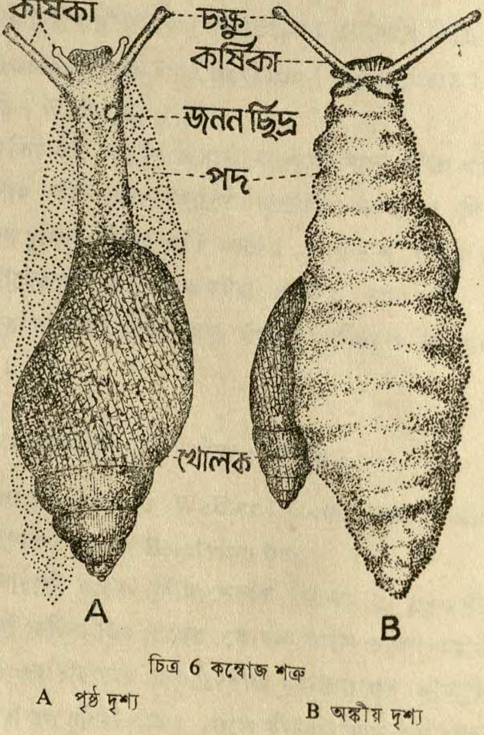
দয়ে পোকা দমনের জন্য 0·1% শক্তিযুক্ত তরল ম্যালাথায়ন ব্যবহার করা যাইতে পারে।

অষ্টদশ অধ্যায়

ফসলের শত্রু হিসাবে কম্বোজের সাধারণ বিবরণ এবং ইহাদের দমন (General accounts of molluscs as pests of crops and their control)

পর্ব : মোলাস্কা (Mollusca)

নরম ও অখণ্ডিত দেহের খোলকযুক্ত শামুক (Snails) এবং খোলকহীন বা সামান্য খোলকযুক্ত স্থলচর শামুকবিশেষ (Slugs) ফল, শাক-সব্জি এবং ফুল বাগানের বিভিন্ন গাছগাছালির ক্ষতি করিয়া থাকে। হেলিক্স গণের বিভিন্ন প্রজাতি (*Helix* spp.)'র শামুক ভারতবর্ষের নানা প্রদেশে পাওয়া যায়। উদ্ভিদ্ভোজী



চিত্র 6 কম্বোজ শত্রু
A পৃষ্ঠ দৃশ্য B অঙ্কীয় দৃশ্য

বৃহৎকায় আফ্রিকাদেশীয় শামুক বা Giant African snail (*Achatina fulica*, Ferussae) বর্ষাকালে পশ্চিমবঙ্গের বিভিন্ন অঞ্চলে বিশেষতঃ হিমালয়ের পাদদেশ

সন্নিহিত জেলাগুলিতে শাক-সবজি ও ফুল-ফলের প্রভূত ক্ষতি করিয়া থাকে।

লিভিক্যান্টিস্ অল্টি (*Laevicantis alti* Ferussae) নামক স্লাগ (Slug) উত্তরবঙ্গের পার্বত্য অঞ্চলে এবং সমতলভূমিতে নানাবিধ বীরুৎ (Herb) শ্রেণীর ফুলগাছ খাইয়া ক্ষতি করিয়া থাকে। লাইমেক্স প্রজাতি (*Limax* spp.)'র স্লাগ ভারতবর্ষের সর্বত্র পাওয়া যায়।

ক্ষতির লক্ষণ ঃ শামুক ও স্লাগ সেঁতসেঁতে আবহাওয়াযুক্ত স্থানে মাঝে মাঝে প্রাণী শত্রু হিসাবে আবির্ভূত হয়। স্লাগ লেটুস, বাঁধাকপি এবং নানাপ্রকার ফুলগাছের ক্ষতি করিয়া থাকে।

জীবন-ইতিহাস ঃ গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালে শামুকের প্রজনন হয়। সঙ্গম প্রায় 3-4 ঘন্টা পর্যন্ত চলিতে পারে। অন্তঃনিষেক (Internal fertilization) এর পরে প্রতিটি ডিম যোনী প্রকোষ্ঠ হইতে একটি তির্যক-নলে আশ্রয় লয় এবং সেখান হইতে বাহিরে ভিজা মাটির ভিতর মুক্ত হয়। সাধারণতঃ মৈথুনের তুই-একদিন পরে স্ত্রী শামুক ডিম পাড়ে। ডিমগুলি পরস্পরের প্রতি আসঞ্জিত অবস্থায় থাকে। গোলাকৃতি ও শ্বেতবর্ণের ডিমগুলির মধ্যে ভ্রূণের বৃদ্ধি ঘটিতে থাকে এবং প্রায় তুই সপ্তাহের মধ্যে ক্ষুদ্র কিন্তু পূর্ণাঙ্গ শিশুশামুক প্রত্যক্ষ পরিস্ফুটনের মাধ্যমে ডিম ফুটিয়া বাহিরে আসে। ইহারা নরম গাছগাছালি খাইতে থাকে। বয়স বৃদ্ধি পাইবার সঙ্গে সঙ্গে খোলক ক্রমশঃ বড় হইতে থাকে এবং প্রায় তুই বছরের মধ্যে পূর্ণগঠিত হয়। উষ্ণ ও শুষ্ক দিবাভাগ ছাড়া শামুকগণকে অন্য সবসময় দেখিতে পাওয়া যায়। রৌদ্রকরোজ্জ্বল দিবাভাগে ইহারা গাছের তলায় ছায়াচ্ছন্ন স্থানে আশ্রয় লয়। শীতকালে ইহারা দলবদ্ধভাবে পাথরের তলায়, ঝোপের তলায়, জঞ্জালের স্তূপ প্রভৃতি জায়গায় আশ্রয় গ্রহণ করে।

স্লাগেরা সেঁতসেঁতে জায়গায় নৈশভাগে কচি গাছগাছালি খাইয়া ক্ষতি করে। শুষ্ক অবস্থায় ইহাদের সংখ্যা বিপুলভাবে হ্রাস পায়।

দমন ব্যবস্থা ঃ উদ্ভিদ্‌হীন ফুল ও ফসলের চারাতলায় সাধারণ লবণ বা সোডিয়াম ক্লোরাইড অথবা তুঁতে বা কপার সালফেট ছড়াইয়া অথবা বীরুৎ শ্রেণীর উদ্ভিদের সহিত মেটালডিহাইড (Metaldehyde) মিশ্রিত করিয়া টোপ (Bait) হিসাবে ব্যবহার করিয়া শামুক ও স্লাগ দমন করা যাইতে পারে। মেটালডিহাইডের সহিত ভূষি মিশ্রিত করিয়াও টোপ প্রস্তুত করা যাইতে পারে। প্রতি হেক্টার জমির জন্য 400 গ্রাম মেটালডিহাইড এবং 30 কেজি ভূষির প্রয়োজন হইবে।

উনবিংশতিতম অধ্যায়

ফসলের মেরুদণ্ডী প্রাণীশত্রুদের সাধারণ বিবরণ ও তাহাদের দমন

(General accounts of vertebrate pests of crops and their control)

A. পক্ষী (Birds)

1. কাক (House-crow)

কর্ভাস্ স্পেন্ডেন্স (প্যাসারিফরমিস্ : কর্ভিডি)

Corvus splendens Viellot (Passeriformes : corvidae)

বাড়ীর আশেপাশের কাক চঞ্চুর ডগা হইতে লেজের প্রান্তদেশ পর্যন্ত প্রায় 45 সেন্টিমিটার লম্বা হয় এবং ইহাদের রং ধূসর ও কালতে মিশ্রিত হয়। ইহারা এপ্রিল হইতে জুন মাসের মধ্যে বাসা প্রস্তুত করে এবং একবারে 4-5টি নীলাভ সবুজ ডিম পাড়ে।

সহরের কাক সর্বভূক। ইহারা মৃত জীবজন্তু, রান্নাঘরের আবর্জনা ইত্যাদি ছাড়া গাছের পাকা ফল ও ভুট্টা খাইয়া থাকে। যে ক্ষেতের ভুট্টা পাকিতেছে সেখানে ইহাদের ঝাঁক দেখা যায়।

দমন : মৃত কাককে কাকতাড়ুয়া হিসাবে বাঁশ অথবা অন্য কোন দণ্ডের শীর্ষে ঝুলাইয়া রাখিলে কাকের দল ভয় পাইয়া শস্যক্ষেত্রে আসিবে না। একদণ্ড রুটি 0·04% শক্তিযুক্ত প্যারাথিয়ন অবদ্রবে ডুবাইয়া ছাদের উপর রাখিয়া দিলে ইহা বিষ-টোপ হিসাবে কাজ করে। ভুট্টা ফল গাছে থাকাকালীন দুই একটি পাতা দিয়া জড়াইয়া রাখিলে কাক বা অন্য পাখি খাইতে পারিবে না

2. সাধারণ বাবুই পাখি (Common weaver-bird)

প্লোসিয়াস্ ফিলিপিনাস্ (প্যাসারিফরমিস : প্লোসিডি)

Ploceus philippinus Linnaeus (Passeriformes : Ploccidae)

বাবুই পাখির আকৃতি চড়াই পাখির মত এবং প্রজননের ঋতু ব্যতীত অন্য সময়ে বাবুই পাখির রং স্ত্রী চড়াই পাখির মত।

পুরুষ বাবুই পাখিই ধানের পাতা, ঘাস প্রভৃতির সাহায্যে লম্বা খাড়া প্রবেশনল-যুক্ত ঘনবিন্যস্ত বাসা তৈয়ারী করে। পুকুর পাড়ে গাছের উপর এই বাসা দেখিতে পাওয়া যায়। বাসার ভিতর ডিম্ব-কক্ষ (Egg-chamber) কাদামাটি দিয়া লেপিয়া

দেয়। বাসা তৈয়ারী করিয়া পুরুষ পাখি কিছু স্ত্রী পাখিদের আকর্ষণ করে। প্রজননের ঋতু মে হইতে সেপ্টেম্বর মাস পর্যন্ত।

ধান চাষের মরসুমের সময় বাবুই পাখির তৎপরতা বৃদ্ধি পায়। যে সব ধানের জাত আগে পাকিয়া যায় সেই সব জাতের ধান সর্বাধিক ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

দমন : মাঝে মাঝে বাসা ভাঙ্গিয়া ফেলিয়া এবং ধান ক্ষেতের সন্নিহিত পার্শ্ববর্তী অঞ্চল ঝোপ-ঝাড় ও আগাছামুক্ত রাখিয়া বাবুই পাখির উপদ্রব প্রশমিত করা সম্ভব।

3. চড়াই পাখি (House sparrow)

প্যাসার ডোমেস্টিকাস্ (প্যাসারিফর্মিস্ : প্লোসিডি)

Passer domesticus Linnaeus (Passeriformes : Ploceidae)

চড়াই পাখি প্রায় সারা বিশ্বে বিদ্যমান। স্ত্রী পাখির উপর দিকের অংশ ছাই হইতে ধূসরাভ বাদামী রঙের এবং তলার অংশ ফিকা সাদা রঙের। পুরুষ পাখির উপরের অংশ গাঢ় রঙের এবং ইহাদের ডানায় ডোরা আছে। গলায় ও বুকে কাল দাগ থাকায় ইহাদের সহজেই চিনিতে পারা যায়।

চড়াই পাখি প্রায় সারা বছর প্রজনন করিয়া চলে। স্ত্রী পাখি একবারে 3 হইতে 5 টি ডিম পাড়ে। চড়াই পাখি সর্বভুক এবং যে সব পাখি প্রজনন হইতে বিরত তাহারা পত্রবহুল মাঝারি আকৃতির গাছে ঝাঁক বাঁধিয়া বাস করে এবং সেখান হইতে পরিণত ধান ও গমের ক্ষেতে হানা দিয়া প্রভূত ক্ষতি করিয়া থাকে।

দমন : পাখির ঝাঁক তাড়াইয়া এবং 0·6% শক্তিযুক্ত থায়োরাম বা টি-এম-টি-ডি (Thiurum or TMTD) সিঞ্চন করিয়া ফসল রক্ষা করা সম্ভব। শেষোক্ত রাসায়নিক যৌগ প্রায় পাকা ফসলে সিঞ্চন করিলে সেই ফসল পাখি খায় না।

4. টিয়াপাখি (Rose-ringed parakect)

সিটাকুলা ক্র্যামেরি (সিটাসিফর্মিস্ : সিটাসিডি)

Psittacula krameri Scopoli (Psittaciformes : Psittacidae)

হিমালয় পর্বতের পাদদেশ সন্নিহিত অঞ্চল হইতে শুরু করিয়া ভারতবর্ষের প্রায় সর্বত্র টিয়া পাখি দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার বহিরাকৃতির কয়েকটি বৈশিষ্ট্য হইল ঘেসো সবুজ রং, দীর্ঘ পুচ্ছ এবং বঁড়শির ন্যায় বাঁকান ছোট লাল ঠোঁট। কাল এবং গোলাপী-লাল রঙের গলবন্ধনী দেখিয়া পুরুষ টিয়া চিনিতে পারা যায়, স্ত্রী পাখির এই ধরনের কোন গলবন্ধনী নাই।

টিয়া পাখিদের বনের পত্রবহুল বৃক্ষশীর্ষে, বাগান এবং ফসলযুক্ত ক্ষেতের কাছা-

কাছি দলবদ্ধ অবস্থায় বাস করিতে দেখা যায়। ইহারা বৃক্ষের কোটরে, দেওয়াল বা পাহাড়ের গর্তেও বাস করে। টিয়া পাখির প্রজননের ঋতু ডিসেম্বর হইতে এপ্রিল মাস পর্যন্ত। এই সময় মাঝারি উচ্চতার বাসায় 4-6 টি ধপধপে সাদা রঙের ডিম পাওয়া যায়। পুরুষ ও স্ত্রী উভয়েই ডিমে তা দেয় এবং পক্ষীশাবকদের খাওয়ায়।

পাখিদের মধ্যে টিয়া অত্যন্ত ক্ষতিকর এবং অপচয়কারী পাখি। ইহারা প্রায় পাকা পেয়ারা, কুল, আম প্রভৃতি ফল ঠোকরাইয়া এবং টুকরা করিয়া কাটিয়া নষ্ট করে। টিয়া পাখি প্রায় পাকা ভুট্টা, জোয়ার, গম এবং ধানের শিষ কাটিয়া নষ্ট করে।

টিয়ার উপদ্রব হইতে ফসল রক্ষার উদ্দেশ্যে লোক নিয়োগ করিয়া পাখির ঝাঁক তাড়াইবার ব্যবস্থা করা অথবা বন্দুক ব্যবহার করা প্রয়োজন।

5. **পায়রা (Blue rock pigeon)**

কোলাম্বা লিভিয়া (কোলাম্বিফরমিস : কোলাম্বিডি)

Columba livia Gmelin (Columbiformes : Columbidae)

পায়রা মন্দির, গির্জা রেলওয়ে স্টেশান, শস্যের গুদাম প্রভৃতির কাছাকাছি খুব বেশী সংখ্যায় দেখিতে পাওয়া যায়। প্রায় 32 সে. মি. দীর্ঘ ইহাদের বর্ণ নীলাভ ধূসর এবং গ্রীবা ও বুকের উপরিভাগ চক্‌চকে সবুজ ও ময়ূরপঙ্খীবর্ণ হয়।

বন্য অবস্থায় পায়রা পর্বতশীর্ষে, গর্তবিশিষ্ট প্রাচীরে এবং দূরবর্তী ক্ষেত-খামারে প্রচুর সংখ্যায় পাওয়া যায়, কিন্তু আংশিক পোষ-মানা অবস্থায় ইহারা মানুষের সাহচর্যে শহরে বাস করিতে শিখিয়াছে। ইহারা প্রায় সারা বৎসর ধরিয়াই প্রজনন করে এবং একবারে দুইটি সাদা রঙের ডিম পাড়ে। স্ত্রী ও পুরুষ উভয়েই পারিবারিক কার্যে অংশ গ্রহণ করে।

পায়রা সাধারণতঃ দলবদ্ধ অবস্থায় বাস করে এবং ঝাঁক বাঁধিয়া প্রায় পাকা শস্যের ক্ষেত, শস্য ঝাড়াই করিবার মেঝে এবং অন্যত্র হানা দিয়া শস্যের দানা খায়।

দমন : চড়াই পাখির অনুরূপ।

B. তীক্ষ্ণদন্ত প্রাণীবর্গ (Rodents)

তীক্ষ্ণদন্ত প্রাণিবর্গের মধ্যে ইঁদুর, নেংটি ইঁদুর এবং ছুঁচা অন্তর্ভুক্ত। ইহাদের ঘ্রাণ, আস্বাদন এবং শ্রবণশক্তি অতি প্রবল। ইহারা মাঠের ফসল, গোলাঘরের

শস্য, শাক-সব্জি মাংস এবং অন্যান্য জিনিষ খাইয়া নষ্ট করে। ইঁদুর মাঠ ও গোলাঘরের শস্য খাইয়া ছড়াইয়া এবং মলমূত্র ও লোমের দ্বারা শস্য দূষিত কবিয়া বিরাট ক্ষতি করিয়া থাকে। একটি ইঁদুর প্রতিদিন প্রায় 27 গ্রাম খাদ্যশস্য ভক্ষণ করে। যেহেতু ভারতবর্ষে ইঁদুরের সংখ্যা 4,800 মিলিয়ন বা 480 কোটি বলিয়া অনুমিত হইয়া থাকে তাই ইহারা প্রতি বছর কয়েক মিলিয়ন টন খাদ্য উদরস্থ করিয়া থাকে।

ভারতবর্ষে রোডেন্সিয়া (Rodentia) বর্গের অন্তর্ভুক্ত মুরিডি (Muridae) গোত্রের অধীনে 70টির অধিক প্রজাতির ইঁদুর পাওয়া যায়। পশ্চিমবঙ্গের ক্ষেত খামারে সাধারণতঃ 6টি প্রজাতির ইঁদুর সচরাচর দেখিতে পাওয়া যায়। ইহাদের সংক্ষিপ্ত বিবরণী প্রদত্ত হইল।

1. লেসার ব্যাণ্ডিকুট্ ইঁদুর (Lesser bandicoot rat)

ব্যাণ্ডিকোটা বেঙ্গলেন্সিস্ (রোডেন্সিয়া : মুরিনি)

Bandicota bengalensis (Gray) (Rodentia : Murinae)

শূকরাকৃতি মুখবিশিষ্ট ব্যাণ্ডিকুট ইঁদুর স্থূলভাবে গঠিত এবং ইহার দৈর্ঘ্য (নাসার অগ্রভাগ হইতে পুচ্ছের মূল পর্যন্ত) 220mm-এর কম হয়। পুরুষ ও স্ত্রী ইঁদুরের গড় ওজন যথাক্রমে 326 গ্রাম ও 287 গ্রাম হয়। পৃষ্ঠদেশ ঘন কৃষ্ণাভ বাদামী এবং উদর ধূসরাভ সাদা লোমে ঢাকা থাকে। ইহারা ভাল সাঁতার কাটিতে পারে। লেজ এক রঙের এবং ইহা মাথা ও শরীরের মিলিত দৈর্ঘ্যের প্রায় সমান।

ইহারা সাধারণতঃ গর্ত করিয়া মাটির তলায় বাস করে। এক একটি আস্তানার 2 হইতে 5 টি পর্যন্ত আঁকাবাঁকা সুরঙ্গ এবং 2 হইতে 12টি পর্যন্ত মুখ থাকিতে পারে। মুখগুলি আলগা মাটি দিয়া ঢাকা থাকে।

ব্যাণ্ডিকুট ইঁদুর বছরে আনুমানিক 6 বার প্রসব করে এবং প্রতিবারে 6 হইতে 15টি পর্যন্ত বাচ্চা দেয়। জন্মাইবার 2-3 মাসের মধ্যে ইহারা আবার বাচ্চা দিবার উপযুক্ত হয়। রাত্রে ইহাদের কর্মতৎপরতা ও চলাচল বৃদ্ধি পায়।

ইহারা ধান ও গমের শিষ কাটিয়া এবং নানাভাবে মাঠের ফসলের ক্ষতি করিয়া থাকে। এক একটি আস্তানায় এই ইঁদুর 6 কেজি কি অধিক পরিমাণ শস্যদানা সঞ্চয় করিয়া রাখিতে পারে। এক মাঠের ফসল শেষ হইলে অন্য মাঠে গিয়া আশ্রয় লয়। ইহারা সবজি ও ফলমূলও খায় এবং গোলাঘরের শস্যদানার ক্ষতি করে।

2. বৃহৎ ব্যাণ্ডিকুট ইঁদুর (Large bandicoot rat)

ব্যাণ্ডিকোটা ইণ্ডিকা (রোডেন্সিয়া : মুরিনি)

Bandicota indica (Bechstein) (Rodentia : Murinae)

বৃহৎ ব্যাণ্ডিকুট ইঁদুরের মস্তক ও শরীর একত্রে 220 mm-এর অধিক দীর্ঘ এবং ইহার এক রঙের লেজ প্রায় ততটাই লম্বা হয়। ইহার পৃষ্ঠদেশ কৃষ্ণকায় অথবা কৃষ্ণাভ বাদামী। এই জাতের ইঁদুর লোকালয়ের কাছাকাছি বাস করে এবং ক্ষেত খামারেও পাওয়া যায় কিন্তু ইহাদের বেশি দেখিতে পাওয়া যায় বাড়ির বাহিরে, উঠানে এবং বাগানে। ইহারা নিশাভাগে মাটি খুঁড়িয়া মাটির বাড়ির ক্ষতি করে। এই ইঁদুর 24-পরগণা জেলায় প্রচুর সংখ্যায় পাওয়া যায়।

3. সাধারণ ভারতীয় মেঠো ইঁদুর (Common Indian field mouse)

মুস্ বুডুগা (রোডেন্সিয়া : মুরিনি)

Mus booduga (Gray) (Rodentia : Murinae)

ছোট আকৃতির এই ইঁদুরের মস্তক ও শরীরের মিলিত দৈর্ঘ্য 100 mm এর কম হয় এবং ইহাদের ওজন 16 হইতে 19 গ্রাম। ইহাদের পৃষ্ঠদেশ বাদামী এবং অঙ্কদেশ ধূসরাভ সাদা। লেজের উপরের অংশের রং কৃষ্ণাভ এবং তলার দিক ফিকা এবং লেজের দৈর্ঘ্য সাধারণতঃ মস্তক ও শরীর অপেক্ষা কম হয়।

মুস বুডুগা শুষ্ক অঞ্চলে পাওয়া গেলেও সেচপ্রধান এলাকায় ইহা অধিক সংখ্যায় পাওয়া যায়। ইহা ভাল সাঁতার কাটিতে পারে। ইহারা শাখাহীন সুরঙ্গ খোঁড়ে এবং জোড়ায় জোড়ায় বাস করে। একটি ইঁদুর একবারে 6-13টি বাচ্চা দেয় এবং ধান খাইয়া ক্ষতি করে।

4. হরিদ্রাভ বাদামী বর্ণবিশিষ্ট ইঁদুর (Fawn coloured mouse)

মুস সার্ভাইকলর (রোডেন্সিয়া : মুরিনি)

Mus cervicolor Hodgson (Rodentia : Murinae)

ছোট আকৃতির এই ইঁদুরের মস্তক ও শরীরের মিলিত দৈর্ঘ্য 100 mm অপেক্ষা বেশ কিছুটা কম হয়। ইহাদের পৃষ্ঠদেশ বাদামী, লেজের দুইপৃষ্ঠের রং দুই রকম এবং ইহার দৈর্ঘ্য মস্তক ও শরীর অপেক্ষা সাধারণতঃ ছোট হয়।

5. নরম লোমবিশিষ্ট মেঠো ইঁদুর (Soft furred field rat)

মিলার্ডিয়া মিল্টাডা (রোডেন্সিয়া : জারবিলিনি)

Millardia meltada (Gray) (Rodentia : Gerbillinae)

নরম লোমবিশিষ্ট ঘোর বাদামী ধূসর রঙের এই ইঁদুরের মস্তক এবং শরীরের

দৈর্ঘ্য 100-152 mm হয়। লেজের দুই পৃষ্ঠের রং দুই প্রকার এবং ইহার দৈর্ঘ্য মস্তক ও শরীর অপেক্ষা ছোট হয়। ইহার অঙ্কদেশ ফিকা ধূসর। মিলার্ডিয়া প্রজাতির ইঁদুরের ওজন 64 গ্রাম হয়। ইহারা দলবদ্ধভাবে রাত্রিবেলায় ঘুরিয়া বেড়ায়। এই ইঁদুরদের সেচসেবিত এবং শুষ্ক এলাকায় দেখিতে পাওয়া যায় এবং নানা স্বভাবের বিচারে ইহারা ব্যাণ্ডিকোটা বেঙ্গলেন্‌সিসের মত। ইহারা মাঠে এবং আইলে মাটি খুঁড়িয়া নালির সৃষ্টি করে। ইহাদের সৃষ্ট গর্ত লেসার ও বড় ব্যাণ্ডিকুট-ইঁদুর সৃষ্ট গর্ত অপেক্ষা ছোট এবং সঙ্কীর্ণ হয়। গর্তে 1-4 টি মুখ থাকে এবং গর্তের মুখ সর্বদা খোলা থাকে। এই ইঁদুর ভাল সাতারু, ইহারা ধানের শিষ কাটিয়া সাঁতার দিয়া আইলের গর্তের ভিতর লইয়া যায়। একটি ইঁদুর দৈনিক প্রায় 11 গ্রাম ধান এবং প্রায় 15 গ্রাম মিশ্র খাবার খাইতে পারে। প্রজননের ঋতুর সময় একটি স্ত্রী ইঁদুর 1-4 টি বাচ্চা দেয়। ইহাদের হুগলী জেলার সিঙ্গুরে পাওয়া গিয়াছে।

6. ভারতীয় জারবিল বা এ্যান্টিলোপ ইঁদুর (Indian gerbil or antelope rat)

টাটেরা ইণ্ডিকা (রোডেন্সিয়া : জারবিলিনি)

Tatera indica (Hardwicke)Rodentia : Gerbillinae)

ইহারা সাদা ইঁদুর নামেও পরিচিত। ইহার পৃষ্ঠদেশের রং বাদামী অথবা রক্তিমাভ এবং অঙ্কদেশ সাদা। মস্তক ও শরীরের দৈর্ঘ্য 140 হইতে 180 mm. ইহার লেজের উপরিভাগ ও তলা কৃষ্ণাভ এবং দুই পার্শ্ব ফিকা। লেজ মস্তক ও শরীর অপেক্ষা দীর্ঘতর হয় এবং প্রান্তদেশে একগুচ্ছ কাল লোম থাকে। সাদা ইঁদুরের ওজন 115 গ্রাম হয় এবং ইহারা সাঁতারে অপটু। অতিশয় অনুভূতি প্রবণ হওয়ায় ইহাদের ধরা কঠিন।

পশ্চিমবঙ্গের হুগলী জেলার সিঙ্গুর এবং মেদিনীপুর হইতে এই ইঁদুর নথিভুক্ত হইয়াছে। ইহারা বালুকাময় জমিতে গর্ত করে এবং গর্তের মুখ ঝোপ-ঝাড় দিয়া ঢাকিয়া রাখে। সাধারণতঃ একটি গর্তে একটি ইঁদুর পাওয়া যায়। একটি ইঁদুর একবারে 3-8টি বাচ্চা দেয়।

উপরোক্ত ছয়টি প্রজাতির ইঁদুর ছাড়া আরও তিনটি প্রজাতির ইঁদুর পশ্চিম-বঙ্গে পাওয়া যায়। ইহাদের কর্মতৎপরতা বা ক্ষতি গোলাঘর বা বাড়ির মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে।

7. নরওয়ের ইঁদুর বা বাদামী ইঁদুর (Norway rat বা Brown rat)

র‍্যাটাস্ নরভেজিকাস্ (রোডেন্সিয়া : মুরিনি)

Rattus norvegicus Barkenhout (Rodentia : Murinae)

নরওয়ে দেশীয় ইঁদুর কলিকাতার বন্দর এলাকায় দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার মস্তক ও শরীরের দৈর্ঘ্য 200 mm-এর অধিক, দুইটি রং বিশিষ্ট লেজ মস্তক ও শরীর অপেক্ষা ছোট হয়। এই ইঁদুরের অঙ্কদেশের রং ধূসর। সমীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে ব্যাণ্ডিকোটা বেঙ্গলেন্সিস্ নরওয়ে দেশীয় ইঁদুরের উপর প্রাধান্য বিস্তার করিয়া ইহাদের সংখ্যা হ্রাস করিয়াছে।

8. বাড়ির ইঁদুর (House rat)

র‍্যাটাস র‍্যাটাস (রোডেন্সিয়া ঃ মুরিনি)

Rattus rattus (Linnaeus) (Rodentia : Murinae)

ছোট আকৃতির এই ইঁদুরের মস্তক ও শরীরের দৈর্ঘ্য 180mm-এর কম হয়। একটি রং বিশিষ্ট সরু লেজ মস্তক ও শরীর অপেক্ষা অনেক দীর্ঘতর হয় এবং অঙ্কদেশের রং সাদা হয়। ইহারা গ্রাম ও শহরের সান্নিধ্যে বাস করে। এই ইঁদুর অন্ধ্রপ্রদেশ, কেরালা এবং লাক্ষাদ্বীপে নারিকেল বাগিচার একটি অতিশয় ক্ষতিকর প্রাণিশত্রুরূপে চিহ্নিত হইয়াছে। ইহারা সারা বছরই প্রজনন করে এবং প্রতি প্রসবে গড়ে 5·4টি বাচ্চা দেয়। গ্রামাঞ্চলে ইহাদের অধিকতর সংখ্যায় পাওয়া যায়।

9. বাড়ির বা নেংটি ইঁদুর (House rat))

মাস মাসকুলাস (রোডেন্সিয়া : মুরিনি)

Mus musculas Linnaeus (Rodentia : Murinae)

বাড়ির ছোট ইঁদুরের মাথা ও শরীর 100mm অপেক্ষা কম হয়। একটি রং বিশিষ্ট লেজ মস্তক ও শরীর অপেক্ষা দীর্ঘতর হয়। শরীরের পৃষ্ঠদেশের রং ঘোর বাদামী এবং অঙ্কদেশের রং পৃষ্ঠদেশের রং অপেক্ষা হালকা হয়। ইহাদের নাক ছুঁচাল, মুখ সরু, শরীরের লোম ছোট ও কোমল। এই ইঁদুরদের বাড়ির ভিতরে, বাহিরে, গুদামে, উঠানে, বাগানে ও গোয়ালঘরে পাওয়া যায়।

ইহারা সারা বছর প্রজনন করে এবং বছরে 8 হইতে 12 বার বাচ্চা দেয়। প্রতিবারে 6 হইতে 10টি বাচ্চার জন্ম হয়।

দমন ব্যবস্থা : ইঁদুর দমনের জন্য বিষ টোপ (Poison bait) এর ব্যবহার সর্বাপেক্ষা কার্যকর। টোপে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে দুই প্রকার বিষ ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

(i) তীব্র বিষ যাহা একমাত্রায় ব্যবহার করা হয়, যেমন স্ট্রীক্নিন্ হাইড্রোক্লোরাইড, জিঙ্ক ফস্ফাইড, নর্বর্মাইড বা র‍্যাটিকেট (Norbormide or Raticate), সোডিয়াম ফ্লুরোএ্যাসিটেট্ (Sodium fluoro-acetate) এবং থ্যালিয়াম্ সালফেট্, বেরিয়াম কার্বনেট ইত্যাদি।

(ii) পুরাতন বিষ যাহা বহুমাত্রায় ব্যবহার করিলে রক্তের তঞ্চন ক্ষমতানাশক হিসাবে কাজ করে। ইহাদের মধ্যে হইড্রোক্সি কুমারিন (ওয়ারফেরিন্, ফিউমারিন্, টোমারিন) এবং ইনডেন্ডিওন (Indandiones) উদ্ভূত ইঁদুরনাশক অন্তর্ভুক্ত। শেষোক্ত যৌগের মধ্যে আছে পাইভেল (Pival), রেডিওন্ (Radione), ভেলন (Valone)। এই বিষগুলি কয়েকদিন খাইলে ভিতরে ও বাহিরে রক্তস্রাব হইয়া ইঁদুর মারা যায়।

ভারতবর্ষে জিঙ্ক ফসফাইড একটি বহুল ব্যবহৃত ইঁদুরনাশক। বিষ টোপ প্রস্তুত করিবার জন্য আটা বা ময়দা, গুড় ও ভোজ্য তৈলের প্রয়োজন হইবে। প্রতি 40 ভাগ আটা ময়দার সহিত 1 ভাগ বিষ, 3 ভাগ গুড় এবং পরিমাণ মত তৈল মিশাইয়া ছোট ছোট বড়ি প্রস্তুত করিয়া জায়গায় জায়গায় রাখিয়া দিতে হইবে।

বিষ টোপ ব্যবহার করিবার আগে কিছু দূর অন্তর 3-4 দিন বিষ ছাড়া টোপ সন্ধ্যার আগে রাখিয়া দিতে হইবে। এই ফাঁকা টোপ কয়েকদিন ইঁদুরে খাওয়ার পরে সেই সব জায়গায় বিষ টোপ প্রয়োগ করিতে হইবে। এক হেক্টার জমির জন্য আনুমানিক 50 গ্রাম জিঙ্ক ফসফাইডের প্রয়োজন হইবে।

ইঁদুর দমন করিবার অপর একটি কার্যকর পদ্ধতি হইল ধূপন বিষ ব্যবহার বা ফিউমিগেশান করিয়া। ক্যালসিয়াম সায়ানাইড গুঁড়া পা-চালিত পাম্পের সাহায্যে ইঁদুরের গর্তের ভিতর ছড়াইয়া দিয়া গর্তগুলির মুখ কাদামাটি দিয়া বন্ধ করিয়া দিলে অভ্যন্তরস্থ ইঁদুর মারা যায়। ভূগর্ভস্থ আর্দ্র পরিবেশে ক্যালসিয়াম সায়ানাইড হইতে মারাত্মক হাইড্রোসায়ানিক এ্যাসিড গ্যাস নির্গত হয়।

বর্তমানে অ্যালুমিনিয়াম ফসফাইড্ বড়ি ইঁদুর নিয়ন্ত্রণের কাজে ব্যবহৃত হইতেছে। এই বড়ি এ্যালুমিনিয়াম ফসফাইড, এ্যামোনিয়াম কার্বামেট এবং ঐগুলি জমাট বাঁধিবার একটি উপাদান দিয়া প্রস্তুত করা হয়। হাওয়ার সংস্পর্শে আসিলে এই বড়ি হইতে রসুনের গন্ধযুক্ত মারাত্মক ফস্ফিন্ গ্যাস মুক্ত হয়। গ্যাস নির্গত হইবার পরে ধূসর রঙের অ্যালুমিনা গুঁড়া পড়িয়া থাকে। ইহা বিষাক্ত নয়। প্রতিটি ইঁদুরের তাজা গর্তে (Live burrow) গ্যাস প্রয়োগ করিবার জন্য 0·5 গ্রামের দুইটি বড়ি ব্যবহার করিতে হয়।

বাড়িতে বা গোলাঘরে জিঙ্ক ফসফাইডের মত তীব্র বিষ টোপের মাধ্যমে ব্যবহার

করা উচিত নয়। নিরাপত্তার জন্য এইসব জায়গায় ওয়ারফেরিন্ বা ফিউমেরিন্ জাতীয় ইঁদুরনাশক ব্যবহার করা বিধেয়। ইহা বাজারে ওয়ারফেরিন্ রোড়াফেরিন্-সি, র‍্যাটাফিন্ নামে কিনিতে পাওয়া যায়। সাধারণতঃ তিন প্রকারের তঞ্চনরোধক পাওয়া যায়।

(a) 0·5% জমাটবাঁধা শুকনা বিষ। এই বিষের এক ভাগ, উনিশ ভাগ আটা, বেসন বা চাউলের গুঁড়ার সহিত মিশ্রিত করিয়া সামান্য একটু ঘি বা খাওয়ার তেলের সহিত মাখিয়া লইতে হইবে। অল্প পরিমাণে চিনিও দেওয়া যাইতে পারে 'স্বাদের' জন্য। সব কয়টি উপাদান ভাল করিয়া মিশ্রিত করিয়া ছোট ছোট প্লেট বা রেকাবীতে 200 গ্রামের মত টোপ ইঁদুরের আসা-যাওয়ার পথের উপর রাখিয়া দিতে হইবে।

(b) তৈয়ারী টোপ। তৈয়ারী অবস্থায় কিনিতে পাওয়ায় এই বস্তুটির জন্য কিছু করার প্রয়োজন হয় না।

(c) জলে দ্রবণীয় বিষ। ইহা 19 ভাগ জলে 1 ভাগ হারে মিশ্রিত করিতে হইবে (মোটামুটি হিসাবে এক লিটার জলে এক টেবিল চামচ বিষ)। এক লিটার বিষ মিশ্রিত জল চার ভাগ করিয়া বিভিন্ন পাত্রে রাখিয়া দিতে হইবে।

সাধারণতঃ 8-10 দিন ক্রমাগত শুকনা বা তরল বিষ টোপ খাওরার পরে ইঁদুরের গর্তের আশেপাশে মৃত ইঁদুর পড়িয়া থাকিতে দেখা যাইবে।

ইঁদুর নিয়ন্ত্রণ করার জন্য পরিপূরক ব্যবস্থা হিসাবে ফাঁদ বা খাঁচা ব্যবহার করা যাইতে পারে। ইঁদুর ধরা কল সাবান জলে ভাল করিয়া ধুইয়া পুনরায় ব্যবহার করিতে হয় অন্যথায় কোন কারণে কলে দুর্গন্ধ থাকিলে ই দুর ধরা পড়িবে না।

মাঠের বা ফসলের ইঁদুর একক প্রচেষ্টায় নিয়ন্ত্রণ একেবারেই অসম্ভব। ইঁদুর নিয়ন্ত্রণের জন্য সুনির্দিষ্ট কার্যক্রম প্রস্তুত করিয়া বিরাট এলাকায় গ্রামবাসীদের যৌথ উদ্যোগ গ্রহণ ফলপ্রসূ হয়।

C. অন্যান্য মেরুদণ্ডী প্রাণীবর্গ(Other vertebrate animals)

1. ভারতীয় ফল-চোষা বাদুড় (Indian fruit-bats or flying foxes).
টেরোপাস্ জাইগ্যান্টিয়াস্ (কাইরোপ্টেরা : টেরোপডিডি)
Pteropus giganteus Brunnich(Chiroptera : Pteropodidae)

2. সাধারণ বানর বা রিসাস ম্যাকাক (Common monkey or Rhesus macaque)

ম্যাকাকা মিউল্যাটা (প্রাইমেট : সারকোপিথিসিডি)

Macaca mulatta Zimmerman (Primates : Cercopithecidae)

হনুমান (Langurs or leaf monkeys)

প্রেসবাইটিস্ ইনটেলাস্ (প্রাইমেট : সারকোপিথিসিডি)

Presbytes intellus Dufresne (Primate : Cercopithecidae)

3. শিয়াল (Jackal)

ক্যানিস্ অরিয়াস (কার্ণিভোরা : ক্যানিডি)

Canis aureus Linnaeus (Carnivora : Canidae)

দমন ব্যবস্থা ঃ বাদুড়, বানর এবং হনুমান শব্দ করিয়া এবং পটকা ফাটাইয়া বিতাড়ন করা যাইতে পারে। শিয়ালের জন্য মাংসের সহিত স্ট্রিক্নিন্ (1 : 300 অনুপাতে) মিশাইয়া বিষ টোপ হিসাবে ব্যবহার করিয়া ফল পাওয়া যায়। গুলি করিয়াও শিয়াল মারা যাইতে পারে।

বিংশতিতম অধ্যায়

ফসল রক্ষণ এবং পরিবেশের দূষণ (Plant protection and environmental pollution)

বর্তমান মানুষের নিকট যে তিনটি সমস্যা প্রধান হইয়া উঠিয়াছে সেই সমস্যাগুলির প্রতিটির ইংরাজী প্রতিশব্দের আদ্যক্ষর 'P'। সমস্যা তিনটি হইল দারিদ্র্য, জনসংখ্যার চাপ এবং কলুষিত পরিবেশ (Poverty, Population and Pollution) এবং এই সমস্যাগুলি বিশেষ করিয়া তৃতীয় বিশ্বের দেশগুলিতে ভয়াবহ আকারে দেখা দিয়াছে।

পরিচ্ছন্ন পরিবেশ অর্থাৎ নির্মল বাতাস, পরিশ্রুত জল এবং পরিষ্কার স্থলভূমি মানুষের জন্মগত অধিকার। সম্মিলিত জাতিপুঞ্জ (United Nations) 1972 খ্রীষ্টাব্দের জুন মাসে স্টকহোমে যে সভা (Conference) আহ্বান করিয়াছিল তাহাতে সুস্থ পরিবেশ সৃষ্টির উপর গুরুত্ব আরোপ করা হয়।

দূষিত পরিবেশ বলিতে কি বুঝায়

সাধারণ অর্থে পরিবেশে কোন ক্ষতিকর পদার্থের অনুপ্রবেশকে দূষণ বা পলিউশন (Pollution) বলা হয়। বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার (World Health Organisation) নির্দেশিত সংজ্ঞায় বলা হইয়াছে যখন পরিবেশে স্বাভাবিক অবস্থায় যে উপাদানগুলি থাকে তাহাদের একটি, দুইটি বা সব কয়টির পরিমাণ বা ঘনত্ব বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইলে পরিবেশকে দূষিত বলা যাইবে। অথবা অন্যভাবে বলা যায় পলিউশন অর্থে পরিবেশে মানুষের স্বাস্থ্যের পক্ষে ক্ষতিকর বস্তুর আধিক্য বা অনুপ্রবেশ। নিম্নবর্ণিত অবস্থার সৃষ্টি হইলে পরিবেশ দূষিত হয়।

1. স্বাভাবিক অবস্থায় ইকোসিস্টেমে যে যে উপাদানগুলি বর্তমান থাকে তাহাদের ঘনত্ব বা পরিবেশে অনুপ্রবেশের মাত্রা বৃদ্ধি।

2. স্বাভাবিক পরিবেশে বিদ্যমান থাকে না এমন সব রাসায়নিকের পরিবেশে অনুপ্রবেশ।

ক্ষতিকর কীটপতঙ্গ দমনের কাজে রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহারের ইতিহাস (History of Chemical Control of Pests)

কীটদমনের ইতিহাস অতি প্রাচীন। বাইবেলে (Bible) ঝলসা (Blasting),

মিলডিউ (Mildew), পঙ্গপাল (Locusts), শুঁয়াপোকা (Caterpillars) প্রভৃতির দ্বারা ফসলের ক্ষতির কথা উল্লিখিত আছে। হোমার (Homer) 3000 বৎসর আগে গন্ধকের পোকা-মাকড় ও রোগ এড়াইয়া যাইবার ধর্মের কথা সর্বপ্রথম নথিভুক্ত করেন। গন্ধক (Sulphur) এখনও কতিপয় আধুনিক ছত্রাকনাশকের মূল হিসাবে ব্যবহৃত হয়। কৃষিতে প্রয়োগ-কৌশল হিসাবে কীটঘ্নের ব্যবহার উনবিংশ শতাব্দীর মাঝামাঝি সময়ে শুরু হইয়াছিল এবং লক্ষ্যণীয় বিষয়বস্তু হইল বিশেষ কোন রোগ বা কীট মহামারী আকারে প্রকাশ পাইবার সঙ্গে সঙ্গেই কীটঘ্ন প্রয়োগ শুরু হইয়াছিল। ইউরোপে আঙ্গুরের ক্ষেতে 1845 খ্রীষ্টাব্দে পাউডারি মিলডিউ (Powdery mildew) আবির্ভূত হইবার পরে 1848 খ্রীষ্টাব্দে ঐ রোগ দমনের জন্য গন্ধক ছত্রাকনাশক হিসাবে ব্যবহৃত হইয়াছিল। দক্ষিণ ফ্রান্সে আঙ্গুরে ডাউনি মিলডিউ (Downy mildew) রোগ ব্যাপক হারে দেখা দিবার পর ঐ দেশের মিলারডেট (Millardet) নামক এক ব্যক্তি 1882 খ্রীষ্টাব্দে বোর্দো মিশ্রণ (Bordeaux mixture) আবিষ্কার করেন। কলোরাডো পোটাটো বিট্‌ল্ (Colorado potato beetle)-এর বিস্তার (1850-1859) রোধের উদ্দেশ্যে আর্সেনিক যৌগের প্যারিস গ্রীণ (Paris green) 1867 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম ব্যবহৃত হইয়াছিল। ইহা পরে জিপ্‌সি মথ (Gypsy moth) দমনের জন্য ব্যবহৃত (1889 খ্রীষ্টাব্দে) লেড আর্সিনেট বা সেঁকো বিষের দ্বারা প্রতিস্থাপিত হইয়াছিল। ক্যালিফোর্নিয়ায় লেবুগাছে শল্ককীট (Scale insects) 1886 খ্রীষ্টাব্দে ভয়াবহ আকারে দেখা দিয়াছিল এবং ইহা দমনের জন্য তাঁবুর (Tent) ভিতর হাইড্রোসায়ানিক এ্যাসিড প্রথম ফিউমিগেশন বা বিষ-বাস্প হিসাবে ব্যবহার করা হইয়াছিল।

দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের আগে অধিকাংশ কীটনাশক ছিল অজৈব রাসায়নিক দ্রব্যের সরল যৌগ এবং কতিপয় উদ্ভিদ্‌জাত কীটনাশক। ডিডিটি 1939 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম প্রস্তুত হইয়াছিল। বি এইস সি 1825 খ্রীষ্টাব্দে প্রথম প্রস্তুত হইলেও ইহার কীটনাশকের ধর্ম 1940-1942 খ্রীষ্টাব্দের মধ্যে আবিষ্কৃত হইয়াছিল। এই দুইটি যৌগের আবিষ্কার রাসায়নিকের সাহায্যে কীটদমনের ধারণার মধ্যে বিপ্লব আনিয়া দিয়াছিল। স্রাডার (Schrader)-এর আবিষ্কৃত অর্গানো ফসফরাস্ যৌগগুলি দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের পরে পাওয়া গিয়াছিল এবং ডিল্‌স-অলডার (Diels-Alder) বিক্রিয়ায় প্রাপ্ত ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বনগুলি রাসায়নিক পদ্ধতির সাহায্যে কীটদমনের কাজে যথেষ্ট উৎসাহের সঞ্চার করিয়াছিল। ধীরে ধীরে অন্যান্য শ্রেণীর কীটনাশক আবিষ্কৃত হইল এবং নবতর যৌগগুলি ব্যবহারের জন্য ক্রমাগত বাজারে

আসিতে শুরু করিল।

বর্তমানে কীট-পতঙ্গ, রোগজীবাণু, অন্যান্য ক্ষতিকর প্রাণী এবং আগাছার কবল হইতে ফসল রক্ষার জন্য বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তু পেষ্টিসাইড (Pesticides) হিসাবে ব্যবহৃত হইতেছে। ইহাদের প্রয়োগ উৎপাদন বৃদ্ধি না করিলেও অন্ততঃ ফসল রক্ষার কাজে সাহায্য করিতেছে।

কীটদমনের কাজে ব্যবহৃত অনেক রাসায়নিক বস্তু অতিশয় বিষাক্ত এবং যথাযথ সাবধানতার সহিত ব্যবহার না করিলে মানুষ ও পশু-পক্ষীর স্বাস্থ্যের ক্ষতি করিতে পারে। বিভিন্ন দেশের বুদ্ধিজীবী মানুষ বর্তমানে কীটনাশকগুলির যথেচ্ছ ব্যবহারজনিত কুফল সম্পর্কে মোটামুটি সচেতন। শ্রীমতী র‍্যাচেল কারসন (Rachael Carson) নাম্নী জনৈকা আমেরিকান মহিলার 1962 খ্রীষ্টাব্দে লিখিত পুস্তক 'নীরব বসন্ত' বা Silent spring এই গণচেতনা আনিতে সাহায্য করিয়াছিল। বিভিন্ন গবেষণামূলক প্রবন্ধ এবং প্রামাণিক তথ্য উদ্ধৃত করিয়া একথাই প্রমাণ করিবার চেষ্টা হইয়াছে যে কৃষিকার্যে ব্যবহৃত বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তুর ব্যবহারের ফলে মানুষের নানা অকল্যাণ হইতেছে। যেমন মানুষ ও নানা জীবজন্তুর শরীরের চর্বিতে ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন (Chlorinated hydrocarbon) শ্রেণীর দীর্ঘস্থায়ী কীটনাশক ধীরে ধীরে সঞ্চিত হইয়া থাকিতেছে এবং দুধে, মাখনে ও পনীরে ঐ শ্রেণীর কীটনাশকের অবশিষ্টাংশ পাওয়া যাইতেছে। অপরিমিত মাত্রায় শরীরের ভিতর অনুপ্রবেশ করিলে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর, মস্তিষ্কের উপর এবং পেশীর উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হইয়া শারীরিক ও মানসিক ক্ষতি হইতে পারে। ইহা ছাড়া মানুষের পরোক্ষ অন্যান্য ক্ষতি হইতেছে। যেমন মাছ, মৌমাছি এবং পরজীবী ও পরভূক কীট ও অন্যান্য প্রাণীকুলের সংখ্যা হ্রাস পাইতেছে ; ক্ষতিকর কীট-পতঙ্গ ও রোগ জীবাণুর প্রতিরোধের ক্ষমতা (Resistance) বৃদ্ধি পাইতেছে যাহার ফলে নির্দিষ্ট মাত্রায় কীটনাশক ব্যবহার করিয়া কীটদমন হয় না ; কীটনাশক প্রয়োগ করার পরে কীট-পতঙ্গের দ্রুত পুনরুদয় হইতেছে (Resurgence) এবং অপরাপর গৌণ বা অপ্রধান কীট-পতঙ্গ ও উদ্ভিদ রোগসমূহের অধিকতর ক্ষতিকর আকারে আবির্ভাব ঘটিতেছে। ইহা ছাড়া ভারতবর্ষের বিভিন্ন গবেষণাগারে খাদ্যশস্য, শাক-সব্‌জি, ফলমূল, উদ্ভিজ্জ তৈল, মাখন, ঘি প্রভৃতি খাদ্যদ্রব্য বিশ্লেষণ করিয়া বিভিন্ন কীটনাশকের অবশিষ্টাংশ পাওয়া গিয়াছে—অনেক ক্ষেত্রে এই অবশিষ্টাংশের পরিমাণ বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (World Health Organisation) কর্তৃক নির্দিষ্ট গ্রহণযোগ্য দৈনন্দিন অন্তঃপ্রবেশ (Acceptable Daily Intake)-এর সীমার

উর্ধ্বে। অনেক কীটনাশক যেমন ক্লোর্‌ডেন্‌, হেপ্টাক্লোর্‌, কার্বারিল, ফোরেট মাটিতে বাসকারী কেঁচোর সংখ্যা গুরুতররূপে হ্রাস করিতে পারে। ইহা ছাড়া এই কীটনাশকগুলি গাছের বৃদ্ধির চরম পর্যায়ে **বিশোষিত** হইতে পারে।

পারদ ও তামার মত ভারী ধাতু দিয়া গঠিত ছত্রাকনাশকগুলি মাটিতে সঞ্চিত হইয়া থাকে। এই ভারী ধাতুগুলি সুস্থিত এবং সহজে বিয়োজিত বা নিবদ্ধ হয় না। কীটনাশক প্রয়োগ করা গাছ বা গাছের অংশ মানুষ বা প্রাণী ভক্ষণ করিলে শেষ পর্যন্ত বিষক্রিয়াজনিত বিপদের আশঙ্কা উপস্থিত হইতে পারে। ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন হইতে সর্বাধিক বিপদের সম্ভাবনা আসিতে পারে বলিয়া আশঙ্কা করা হয় কারণ ইহা শরীরের ভিতর সঞ্চিত হয় এবং চর্বিতে দ্রবণীয়। জৈব পারদ ঘটিত ছত্রাকনাশক প্রয়োগ করা খড় খাওয়ার ফলে গরুর দুধে পারদের সঞ্চয় লক্ষ্য করা গিয়াছে ; পরিবেশের জৈবিক সংগঠনে দীর্ঘস্থায়িত্বের কীটনাশকগুলি যে শৃংখলায়িত প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি করিতে পারে ইহা তাহারই একটি উদাহরণ।

ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন শ্রেণীর প্রায় অভঙ্গুর রাসায়নিক যৌগগুলি প্রয়োগ করার পরে ইকোসিস্টেমের বিভিন্ন বায়োটিক ও এবায়োটিক (Biotic and abiotic) স্তর দিয়া স্থানান্তরিত হইবার সময় ক্রমশঃ জীব-বিবর্ধিত (Biomagnification) হইয়া মানুষ ও পশুপক্ষীর ক্ষতি করিতে পারে। (উদাহরণস্বরূপ ক্যালিফোর্নিয়ার ক্লিয়ার লেকের 1957 খৃষ্টাব্দের পরীক্ষা নিরীক্ষার কথা উল্লেখ করা যাইতে পারে। *Chaoborus astictopus* নামক বিরক্তিকর মশা মারিবার জন্য 1949 খ্রীষ্টাব্দে সর্বপ্রথম লেকের জলে মাত্র 0·015 ppm মাত্রায় ডিডিডি (ডিডিটি গোত্রীয় কীটনাশক) প্রয়োগ করিয়া 99% মশা দমন করা হইয়াছিল। ইহার পরে 1954 খৃষ্টাব্দে এবং 1957 খৃষ্টাব্দে পুনরায় ডিডিডি ব্যবহার করার প্রয়োজন হইয়াছিল। এই লেকের জলে আণুবীক্ষণিক ভাসমান উদ্ভিদকণা (Phytoplankton) এবং প্রাণিকণায় (Zooplankton) 5ppm ডিডিডি পাওয়া গিয়াছিল। যে সব মাছ এইসব উদ্ভিদকণা ও প্রাণিকণা খাইয়া বাঁচিয়া থাকে সে সব মাছের শরীরে সঞ্চিত ডিডিডির পরিমাণ 2000 ভাগ বৃদ্ধি পাইয়াছিল। ওয়েস্টার্ণ গ্রিবী (Western grebe, *Aechmophorus occidentalis*) নামক পানকৌড়ি জাতীয় একপ্রকার মৎস্যাশী পাখি সেই মাছ খাইয়া প্রচুর সংখ্যায় মরিয়া গিয়াছিল। এই পাখিদের চর্বি পরীক্ষা করিয়া 1600 ppm ডিডিডির অবশিষ্টাংশ পাওয়া গিয়াছিল। একইভাবে মাছের আন্তরযন্ত্রের (Visceral) চর্বি বিশ্লেষণ করিয়া নিম্নলিখিত মাত্রায় DDD পাওয়া গিয়াছিল।

ব্লুজিল (Bluegills) 125-254 ppm

ব্ল্যাকফিস (Black fish) 700-983ppm

ব্রাউন বুলহেড (Brown bullhead) 342-2500 ppm

লার্জমাউথ বাস (Largemouth bass) 1550-1700

যেহেতু সবুজকণাভোজী ব্ল্যাকফিস অপেক্ষা পরভূক শ্রেণীর লার্জমাউথ বাসে DDD'র অবশিষ্টাংশ এত অধিক মাত্রায় পাওয়া গিয়াছিল তাই এই ক্ষেত্রে এই সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা হইয়াছিল DDD জলজ খাদ্যশৃঙ্খলে (Aquatic food chain) এইভাবে সঞ্চিত হইয়াছিল।

উদ্ভিদকণা (Phytoplankton)—শাকভোজী মাছ (Herbivore fish) —শিকারজীবী মাছ (Predaceous fish)—মৎসভোজী পাখি (Fish eating birds)

দূষণের প্রকারভেদ (Kinds of pollution) : সাধারণতঃ দূষণ তিন প্রকার, যেমন (1) জলজ (Aquatic), (2) স্থলজ (Land) এবং (3) বায়বীয় (Aerial)। ইহাদের মধ্যে বায়বীয় দূষণ সর্বাপেক্ষা ক্ষতিকর কারণ মানুষের শ্বসনের সহিত ইহা জড়িত, যদিও জলজ ও স্থলজ দূষণও কম ক্ষতিকারক নহে।

জল, বাতাস ও মৃত্তিকার দূষণ লইয়া বর্তমানে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ উদ্বিগ্ন, কিন্তু মানুষের দূরদৃষ্টির অভাব এবং হঠকারী কার্যকলাপের ফলে এই সমস্যার সৃষ্টি হইয়াছে। কলকারখানা এবং অন্যান্য উৎস হইতে নির্গত ধোঁয়া বাতাসে মিশিয়া গিয়া, জেট প্লেন হইতে নির্গত ধোঁয়া এবং তৈল বায়ুমণ্ডলে পরিব্যাপ্ত হইয়া, নানাপ্রকার অবিয়োজনযোগ্য দূষণ (Non-degradable pollutants) এবং জৈব বিয়োজনযোগ্য দূষণ (Bio-degradable pollutants) নদী নালায় নিক্ষেপের ফলে, নভোমণ্ডলে রকেট উৎক্ষেপনের ফলে, পারমাণবিক বোমা বিস্ফোরণের ফলে এবং অন্যান্য উপায়ে যে পরিমাণে পরিবেশের দূষিতকরণ হয় তাহার তুলনায় কীটনাশকউদ্ভূত দূষণের স্থান অতি নিম্নে। জাপান, আমেরিকা প্রভৃতি দেশে যে পরিমাণ কীটনাশক, ছত্রাকনাশক ও আগাছানাশক ব্যবহৃত হয় তাহার তুলনায় আমাদের দেশে ইহাদের ব্যবহারের পরিমাণ খুবই কম। আমরা সাধারণতঃ তরল রাসায়নিক কীটনাশক যে শক্তিতে (0·01-0·2%) অথবা প্রতি হেক্টার জমিতে যে যে পরিমাণে (750 গ্রাম—1·50 কেজি কার্যকরী উপাদান) ব্যবহার করিয়া থাকি তাহাতে প্রয়োগকালীন সঠিক পদ্ধতি অনুসরণ করিলে বিপদ বা ঝুঁকির আশঙ্কা থাকিতে পারে না।

বর্তমানে বহুল ব্যবহৃত কীটনাশকগুলিকে তিনটি প্রধান শ্রেণীতে ভাগ করা যায়, যেমন ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন, অর্গানো ফসফরাস এবং

কার্বামেট। ছত্রাকনাশক রাসায়নিক যৌগগুলিকে অজৈব এবং জৈব শ্রেণীতে ভাগ করিতে পারা যায়। ক্লোরিনেটেড হাইড্রোকার্বন শ্রেণীর কীটনাশকগুলি জলে প্রায় অদ্রবণীয় হইলেও স্নেহ জাতীয় পদার্থে দ্রবণীয় এবং দীর্ঘস্থায়িত্বের গুণসম্পন্ন। এই গুণটি দীর্ঘ সময়ের জন্য কীট-পতঙ্গ দমনের পক্ষে প্রশস্ত হইলেও মানুষ ও জীব-জন্তুর স্বাস্থ্যের ক্ষতি করিতে পারে যদি মাত্রাতিরিক্ত পরিমাণে শরীরে অনুপ্রবেশ করে। উপরন্তু এই শ্রেণীর কীটনাশক মৃত্তিকার কণিকার সহিত দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ হইয়া থাকায় সহজে ইহাদের মৃত্তিকাস্থ জলে অনুস্রাবন (Leaching) হয় না।

অপরদিকে অর্গানো ফসফরাস এবং কার্বামেট (Carbamate) শ্রেণীর কীট-নাশকগুলির রাসায়নিক গঠন অর্গানো ক্লোরিন শ্রেণীর কীটনাশকগুলির তুলনায় বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় (যেমন আর্দ্র-বিশ্লেষ, জারণ প্রভৃতি) বিয়োজিত হইয়া বিভিন্ন বিপাকীয় পদার্থে বা মেটাবোলাইটে (Metabolites) পরিণত হয়। তাই অধুনা এই শ্রেণীর কীটনাশকগুলিই বেশী ব্যবহৃত হইতেছে।

অজৈব ছত্রাকনাশকগুলি (যেমন তাম্রঘটিত যৌগ, গন্ধকের গুঁড়া প্রভৃতি) হইতে মানুষের ও অন্যান্য প্রাণীর তেমন কোন বিপদের আশঙ্কা থাকিতে পারে না যদি সঠিকভাবে ব্যবহার করা হয়। জৈব ছত্রাক ও জীবাণুনাশকগুলির মধ্যে (যেমন দস্তাঘটিত, পারদঘটিত, অর্গানিক টিন যৌগ, অর্গানো ফসফরাস যৌগ, এ্যান্টিবায়োটিক, অন্তর্বাহী বা systemic ছত্রাকনাশক প্রভৃতি) একমাত্র পারদঘটিত যৌগগুলি মানুষ ও জীবজন্তুর মারাত্মক ক্ষতি করিতে পারে যদি ইহাদের মাত্রা একটা নির্দিষ্ট সীমা অতিক্রম করিয়া যায়। পারদ যৌগগুলির আর একটি বৈশিষ্ট্য হইল ইহারা খাদ্য-শৃঙ্খলের মধ্যে প্রবেশ করে। ইহাদের মধ্যে কোন কোন যৌগ মানুষের মস্তিষ্কের ক্ষতি করিতে পারে এবং মানুষের বৃক্কে সঞ্চিত হইতে থাকে। তাই বর্তমানে পৃথিবীর অনেক উন্নত দেশ পারদঘটিত ছত্রাকনাশকগুলির ব্যবহার বন্ধ করিয়া দিয়াছে।

কীটনাশকের বিয়োজন (Degradation of insecticides)

পরিবেশ হইতে বিয়োজন এবং অন্যান্য প্রক্রিয়ায় কীটনাশকের পরিমাণ কমাইয়া ফেলিতে সাহায্য করে জীবাণু, ছত্রাক, উদ্ভিদ, জল, প্রাণী, সূর্যরশ্মি বিশেষ করিয়া অতিবেগুনী রশ্মি এবং অন্যান্য ভৌত কারণ যেমন মাটির অম্লত্ব-ক্ষারকত্ব ধর্ম বা pH, তাপমাত্রা, মাটিতে বিদ্যমান উৎসেচক ইত্যাদি। কিন্তু এই সকল উপাদান বা কারণগুলি অস্থায়ী বা অল্পকালীন স্থায়ী কীটনাশকগুলির উপরই বেশী প্রভাব বিস্তার করে।

কীটনাশকজনিত দূষণের হ্রাসকরণ (Minimization of insecticidal pollutiont)

সুনির্বাচিত কীটনাশকগুলি সঠিক মাত্রায় এবং যথাযথভাবে ব্যবহার করিয়া, ব্যবহারের সময় ও পরে অবশ্য পালনীয় নিয়মগুলি মানিয়া চলিয়া এবং সম্পূরিত কীটদমন ব্যবস্থাপনের (Integrated pest management) মূল নীতিগুলি অনুসরণ করিয়া অবেক্ষিত কীট দমন (Supervised pest management) এর ব্যবস্থাপন গড়িয়া তুলিয়া আমরা বহুলাংশে কীটনাশকজনিত দূষণের মাত্রা হ্রাস করিতে পারি। কীটনাশকের ব্যবহার হইবে শেষ অস্ত্র হিসাবে।

একবিংশতিতম অধ্যায়

স্প্রে দ্রবণের প্রস্তুতকরণ (Preparation of spray solution)

ফসল রক্ষার কাজে নিযুক্ত কর্মী, ছাত্র এবং কৃষকদের বাজারে বিক্রীত কীট-নাশক বা ছত্রাকনানাশকের একটি মনোনীত শক্তির স্প্রে দ্রবণ (spray solution) প্রস্তুত করিতে হয়। তাহাদের তরলকারী বস্তুর (**Diluent**) পরিমাণ এবং বিশেষ মালিকানার কোন কীটনাশকের মোট পরিমাণ কতটা দরকার হইবে তাহা বাহির করিবার নিয়ম জানা আবশ্যক।

একটি মনোনীত শক্তির তরলীকৃত স্প্রে প্রস্তুত করিবার জন্য কতটা পরিমাণ কীটনাশক প্রয়োজন হইবে তাহা স্থির করিবার জন্য নিম্নলিখিত সূত্রটি ব্যবহার করা যাইতে পারে :

মোট যে পরিমাণ স্প্রে দ্রবণ আবশ্যক × স্প্রে দ্রবণের যে শতকরা শক্তি আকাঙ্খিত ÷ বাণিজ্যিক নামের পাওয়া কীটনাশকের জানা শতকরা শক্তি।

উদাহরণ : যদি 50 শতাংশ জলে বিস্তারযোগ্য ডিডিটি গুঁড়া হইতে শতকরা 0·25 শক্তিযুক্ত 100 লিটার ডিডিটি স্প্রে প্রস্তুত করিতে হয়, তাহা হইলে উপরোক্ত সূত্রটি নিম্নোক্ত উপায়ে ব্যবহার করা যাইতে পারে :—

$$\frac{100 \times 0{\cdot}25}{50} = 0{\cdot}5 \text{ লিটার বা } 500 \text{ গ্রাম।}$$

সুতরাং শতকরা 0·25 শক্তির 100 লিটার ডিডিটি স্প্রে প্রস্তুত করিবার জন্য 50% জলে বিস্তারযোগ্য ডিডিটির 500 গ্রাম গুঁড়া আবশ্যক হইবে।

স্প্রে দ্রবণের পরিমাণ, শতকরা শক্তি এবং ব্যবহৃত বাণিজ্যিক কীটনাশকের পরিমাণ জানা থাকিলে নিম্নলিখিত সূত্র ব্যবহার করিয়া তৈয়ারী স্প্রে দ্রবণের শতকরা শক্তি পাওয়া যাইতে পারে :

ব্যবহৃত বাণিজ্যিক কীটনাশকের পরিমাণ × বাণিজ্যিক কীটনাশকের শতকরা শক্তি ÷ তৈয়ারী স্প্রে দ্রবণের পরিমাণ = তৈয়ারী স্প্রে দ্রবণের শতকরা শক্তি।

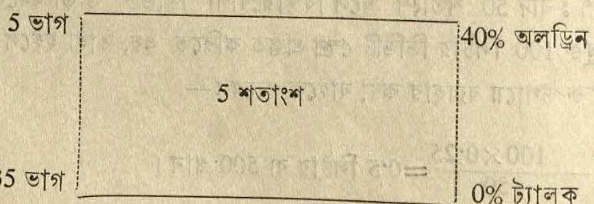
উদাহরণ : যদি 1 লিটার 20 শতাংশ শক্তির ক্লোরপাইরিফস অবদ্রব 100 লিটার জলে মিশ্রিত করা হয় তাহা হইলে উক্ত সূত্র অনুযায়ী দ্রবণের শক্তি নিম্ন-লিখিত উপায়ে বাহির করা যাইতে পারে :—

$$\frac{1\times 20}{100}=\tfrac{1}{5}=0{\cdot}2\%$$

গুঁড়ার তরলীকরণ (Dilution of dust)

নিষ্ক্রিয় গুঁড়া পদার্থ যোগ করিয়া কোন কীটনাশক গুঁড়ার শক্তি হ্রাস করিতে হইলে নিম্নবর্ণিত সমায়ত তরলীকরণ পদ্ধতি (Rectangular method of dilution) গ্রহণ করা যাইতে পারে।

উদাহরণ : যদি 40 শতাংশ অলড্রিনে ট্যাল্ক (Talc) যোগ করিয়া 5 শতাংশ তরলীকৃত অলড্রিন গুঁড়ায় পরিণত করার প্রয়োজন হয় তাহা হইলে একটি আয়তক্ষেত্রের ডান দিকের দুই কোণে অলড্রিন গুঁড়ার শতকরা শক্তি (40%) এবং ট্যাল্কের শতকরা 0 লিখিতে হইবে এবং আকাঙ্খিত শক্তি (5%) কেন্দ্রস্থলে লিখিতে হইবে।



প্রত্যেকবার কর্ণের রেখা বরাবর বৃহত্তর সংখ্যা হইতে ক্ষুদ্রতর সংখ্যা বিয়োগ করিতে হইবে এবং সংখ্যাগুলি আয়তক্ষেত্রের কোণদ্বয়ে বসাইতে হইবে। অর্থাৎ 40 শতাংশ অলড্রিন গুঁড়ার 5 ভাগ ওজন 35 ভাগ ট্যাল্কের ওজনের সহিত মিশ্রিত করিলে 5 শতাংশ অলড্রিন গুঁড়া পাওয়া যাইবে।

মনোনীত শক্তির 100 লিটার পর্যন্ত স্প্রে দ্রবণ প্রস্তুত করিবার সরাসরি হিসাব দেওয়া হইল।

তরলীকৃত স্প্রেতে শতকরা কীটনাশকের প্রয়োজন	ঘণীভূত শতকরা কীটনাশক						
	75%	50%	40%	30%	25%	20%	10%
·01	11·30	20	25	34	40	50	100
·015	19·95	30	37·5	51	60	75	150
·02	26·50	40	50·0	68	80	100	200
·025	33·25	50	62·5	85	100	125	250
·03	39·90	60	75·0	102	120	150	300
·035	46·55	70	87·5	119	140	175	350
·04	53·2	80	100·0	136	160	200	400
·045	59·8	90	112·5	153	180	225	450
·05	66·4	100	125·0	167	200	250	500
·075	100·0	150	187·5	252	300	375	750
·10	133·3	200	250·0	334	400	500	1000
·20	266·6	400	500·0	668	800	1000	2000
·25	333·1	500	625·0	835	1000	1250	2500
·30	399·9	600	750·0	1002	1200	1500	3000

প্রতি 100 লিটার জলের জন্য প্রয়োজনীয় ঘনীভূত গ্রাম বা মিলিলিটার।

দ্বাবিংশতিতম অধ্যায়

রোগ ও কীটনাশকের সাধারণ রাসায়নিক নাম ও বাজারে প্রচলিত নাম
(Common and trade names of fungicides and insecticides)

সাধারণ রাসায়নিক নাম	বাজারে প্রচলিত নাম ও শক্তি
উদ্ভিদ রোগনাশক	
বেনোমিল (Benomyl)	বেনলেট (50 W)
ক্যাপ্টাফল (Captafol)	ফলটাফ, ডাইফোলাটান (80 W)
ক্যাপটান (Captan)	ক্যাপটাফ, ডেলটান (75% W D P)
কারবক্সিন (Carboxin)	ভিটাভ্যাক্স (75 W P)
কার্বেণ্ডাজিম (Carbendazim)	ব্যাভিস্টিন (50 W), ডেরোসাল
কিউপ্রাস অক্সাইড (Cuprous oxide)	পেরেনক্স (50 W), কপার স্যাণ্ডোজ
কপার অক্সিক্লোরাইড (Copper oxychloride)	ব্লাইটক্স, ব্লু কপার, কিউপ্রাসোল, কিলেক্স কপার, ফাইক্লোল (50%)
ডাইমেথ্ট্রিমল (Dimethtrimol)	মিলকার্ব
ডাইনোক্যাপ (ক্যারাথেন) (Dinocap or karathane)	ক্যারাথেন (25 W এবং 48 E)
এডিফেনফস্ (Edifenphos)	হিনোসান (50% ইসি)
আই-বি-পি (I B P)	কীটাজিন (48% ইসি)
ম্যানকোজেব (Mancozeb)	ডাইথেন এম—45
ম্যানেব (Maneb)	ডাইথেন এম—22
মিথোক্সি ইথাইল মারকিউরিক ক্লোরাইড (Methoxy ethyl mercuric chloride)	এ্যাগালল (3%), এরিটান, সেরেসান, এমিসান (6%)
ইথাইল মারকিউরিক ক্লোরাইড (Ethyl mercuric chloride)	এ্যাগ্রোসান, মোনোসান

সাধারণ রাসায়নিক নাম	বাজারে প্রচলিত নাম ও শক্তি
পিসি এনবি বা কুইনটোজিন (PCNB বা Quintozene)	ব্র্যাসিকল (75% ডাবল্ ডিপি)
স্ট্রেপ্টোমাইসিন (Streptomycin)	এগ্রিমাইসিন—100
থাইরাম (Thiram)	থাইরাইড 75 ডি পি, ভেজফ্রু থাইরাম (75 W D P)
ট্রাইডিমর্ফ (Tridemorph)	ক্যালিক্সিন (75 ই সি)
ট্রাইফিনাইল টিন এ্যাসিটেট (Triphenyl tin acetate)	ব্রেস্টান (60% W P)
জিনের (Zineb)	ডাইথেন জেড—78, হেক্সাথেন
জাইরাম (Ziram) বা জারলেট (Zerlate)	জাইরাইড (80 W D P), কুমান L (27% W/W), ভেজ্ফ্রু জাইটক্স (80 W D P)

কীটনাশক

সাধারণ রাসায়নিক নাম	বাজারে প্রচলিত নাম ও শক্তি
অলড্রিন (Aldrin)	অলড্রিন, অলড্রেক্স (5% গুঁড়া ও 30% ইসি)
অ্যালুমিনিয়াম ফস্ফাইড (Aluminium phosphide)	সেলফস্, ফসফিউম, ফস্টক্সিন, ডিলিসিয়া
বি. এইচ. সি (BHC) বা এইচ্. সি. এইচ্ (HCH)	হেক্সিডল, গ্যামাক্সিন, হেক্সামার, বি. এইচ. সি, হিলবিচ (10% গুঁড়া ও 50% ডবলু ডি. পি.)
কারবারিল (Carbaryl)	সেভিন, কারবারিল, কিলেক্স কারবারিল, কেরাভেট (5% গুঁড়া ও 50% ডবলু, ডি. পি.)
কারবোফুরাণ (Carbofuran)	ফুরাডান, হেক্সাফুরান (3% দানা)
ক্লোরডেন (Chlordane)	ক্লোরডেন, টারমেক্স '8' (5% গুঁড়া ও 20% ইসি)
সাইপারমেথ্রিন (Cypermethrin)	রিপকর্ড, সিম্বুশ, বুলেট, সাইপারকিল) (10% এবং 25% ইসি)

সাধারণ রাসায়নিক নাম	বাজারে প্রচলিত নাম ও শক্তি
ক্লোরপাইরিফস্ (Chlorpyrifos)	ডর্সবান, ধনুস্মাণ, রুবান, কোরোবান (20% ইসি)
ডিডিটি (DDT)	ডিডিটি, হিলডিট, ট্যাফিডেক্স, ট্যাফারল, কোরোডেট (5% ও 10% গুঁড়া, 50% ডবলু. ডি. পি. এবং 25% ইসি)
ডায়াজিনন্ (Diazinon) বা বাসুডিন (Basudin)	ডাইট্যাফ্, বাসুডিন, ব্যাজানন্, সুজন (5% দানা ও 20% ইসি),
ডাইক্লোরভস্ (Dichlorvos)	নুভান, ভেপোনা, এ্যাগ্রোডান, ডিডিভিপি, নুকেম 776 (76% ইসি)
ডাইকোফল্ (Dicofol)	কেলথেন, ডিউসাইট (18·5% ইসি)
ডাইমিথোয়েট (Dimethoate)	রোগর, সাইগন, হেক্সাগর, তারা-909, হিলেক্স ডাইমিথোয়েট (30% ইসি)
ডেল্টামেথরিন্ (Deltamethrin)	ডেসিজ (2·8 ইসি)
এণ্ডোসালফান (Endosulfan)	থায়োডান, হিলডান, থায়োনেক্স, কোরোসালফান, এনডোসেল, থায়োটক্স, থায়োনেল (35% ইসি)
ফেনাইট্রোথায়ন (Fenitrothion)	সুমিথায়ন, ফলিথায়ন, এ্যাকোথায়ন (50% ইসি)
ফেনভ্যালিরেট (Fenvalerate)	সুমিসিডিন, এ্যাগ্রোফেন, ফেনভ্যাল (20EC)
ফেনসালফোথায়ন (Fensulfothion)	ড্যাসানিট (5G)
ফেনথায়ন (Fenthion)	লেবাসিড (50% ইসি)
ফর্মোথায়ন (Formothion)	এ্যানথিয়ো (25% ইসি)
হেপ্টাক্লোর (Heptachlor)	হেপটাফ (5% গুঁড়া ও 20% ইসি)
লিনডেন (Lindane)	লিনটাফ্, ভিক্টর এল 20, লিণ্ডেন (20% ইসি)
ম্যালাথায়ন (Malathion)	ম্যালাথায়ন, সাইথিয়ন, ম্যালাটক্স হিলথায়ন (5% গুঁড়া, 50% ইসি ও 90% এল ভি কনসেনট্রেট)

সাধারণ রাসায়নিক নাম	বাজারে প্রচলিত নাম ও শক্তি
মিথাইল প্যারাথিয়ন (Methyl parathion)	মেটাসিড, প্যারাটাফ, ফলিডল এম, প্যারাটক্স (2% গুঁড়া এবং 50% ইসি)
মোনোক্রটোফস (Monocrotophos)	নুভাক্রন, এ্যাজোড্রিন, মোনোসিল, কোরোফস, সুফস (36% ইসি)
অক্সিডিমিটন-মিথাইল (Oxydemeton-methyl)	মেটাসিস্টক্স, হেক্সাসিস্টক্স, মিথাইল ডিমিটন (25% ইসি)
পারমেথরিন (Permethrin)	পারমাসেক্ট (25 EC)
ফেনথোয়েট (Phenthoate)	ডেলসান (2% গুঁড়া)
ফসফামিডন (Phosphamidon)	ডিমেক্রন, সুমিডন, এ্যাগ্রোফস (85% ওয়াটার সলুবল্ কনসেনট্রেট)
ফোরেট (Phorate)	থাইমেট, ফোরাটক্স, ফোরেট (10% দানা)
ফোসালোন (Phosalone)	জোলন (4% গুঁড়া, 35% ইসি)
কুইনালফস (Quinalphos)	একলোক্স, সুকুইন, কুইনালফস (1·5% গুঁড়া, 5% দানা, এবং 25% ইসি)
ইথিয়ন (Ethion)	ইথিয়ন, মিট 505, টেপথায়ন, ফস-মাইট (50% ইসি)
ট্রাইক্লোরফন (Trichlorphon)	ডিপটারেক্স, নেগুভন (50 WP এবং 5 D)
ইথিলিন ড্রাইব্রোমাইড (Ethylene dibromide)	ইডিবি
কাইনোমিথায়োনাট্ (Chinomethionat) অথবা অক্সিথায়োকুইনক্স (Oxythioquinox)	মোরেস্টান 25% দ্রবণীয় গুঁড়া, 2% গুঁড়া)

ত্রয়োবিংশতিতম অধ্যায়

নির্বাচিত নির্দেশিকা

Alam, M. Z. 1969. Insect Pests of Vegetables and Their Control in East Pakistan. The Agri. Inform. Service, Dep. Agri., Dacca.

Anon. 1964. Entomology in India (1938-1963), Silver Jubilee No. of Indian J. Ent. Pub. by Ent. Soc. India. New Delhi.

Anon. 1966. শস্য রক্ষা নির্দেশিকা। Dep. Agri., Govt. of W. B., Calcutta.

Anon. 1976. Pest Control in Rice. Pans Manual No. 3, COPR, London.

Atwal, A. S. 1976, Agricultural Pests of India and South-East Asia, Kalyani Publishers, New Delhi.

Ayyar, T. V. Ramakrishna, 1963. Handbook of Economic Entomology for South India. Govt. of Madras Pub. Madras.

Banerjee, S. N., 1956. On the incidence of paddy pests and their control in West Bengal. Proc. Zool. Soc. Calcutta-**9** : 63-83.

Banerjee, S. N. and Pramanik, 1964. The Lepidopterous Stalk Borers of Rice and Their Life Cycles in the Tropics. *In* The Major Insect Pests of the Rice Plant, Johns Hopkins Press, Baltimore, Maryland.

Chapman, R. F. 1973. The Insects : Structure and Function. English Language Book Socicty and English Universities, London,

Chattopadhyay, S. B. 1980. Principles and Procedures of Plant Protection. Oxford and IBH Pub. Co. Calcutta.

চট্টোপাধ্যায় তারাপদ ও মুখোপাধ্যায় সুমন্ত, 1980, প্রাণিবিদ্যা (প্রথম খণ্ড.) দি নিউ বুক স্টল, কলিকাতা। 557 পৃষ্ঠা।

Cremlyn, R. 1978. Pesticides, Preparation and Mode of Action, John Wiley and Sons, Chichester.

Das, G. M. 1965. Pests of Tea in North-East India and Their

Control. Tea Research Assn. Tochlai Expt. Stn. Memo No. 27, Cinnamara, Assam.

Hill, Dennis. 1983. Agricultural Insect Pests of the Tropics and Their Control. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Imms, A. D. 1963. A General Text Book of Entomology (9th End.) (revised by Richards, O. W. & Davis R. G.)- Asia Pub. House.

Mani, M. S. 1973. General Entomology. Oxford and IBH. New Delhi.

Martin, H. and Woodcock, D. 1983. The Scientific Principles of Crop Protection, Edward Arnold, London.

Matsumura, F. 1976. Toxicology of Insecticides. New Plenum Press, N. York, London.

Mehta, P. R. and Varma, B. K. 1964. Pesticides and Appliances. Farm Bull No. 64. Farm Information Unit. Dte. Ext. Mins. of Fd. & Agri. New Delhi.

Metcalf, C. L. and Flint, W. B. 1962. (4th Edn. rev. by Metcalf, R. L.). Destructive and Useful Insects. McGraw--Hill Book Co. Inc. New York.

Metcalf, R. L. 1980. Changing role of insecticides in crop protection. *In* Ann. Rev. Ent. 1980., vol. 25.

Nair, M. R. G. K. 1975. Insects and Mites of Crops in India. I. C. A. R., New Delhi.

Nayar, K. K., Ananthakrishnan, T. N. and David, B. V., 1976. General and Applied Entomology. Tata McGraw-Hill Pub. Co. Ltd. New Delhi.

Pradhan, S. 1969. Insect Pests of Crops. National Book Trust, New Delhi.

Pradhan, S. 1983. Agricultural Entomology and Pest Control. ICAR, New Delhi.

Pruthi, H. S., 1969. Text Book on Agricultural Entomology. I. C. A. R. New Delhi.

Quaraishi, S. M. 1977. Biochemical Insect Control. Its Impact on Economy, Environment and Natural Selection. John Wiley & Sons, New York.

সিংহ অরূপকুমার ও অধিকারী সীমানন্দ 1981. জীবন বিজ্ঞান (প্রথম খণ্ড) সেন্ট্রাল এডুকেশনাল এন্টারপ্রাইজেস, কলিকাতা।

সিংহ অরূপকুমার, অধিকারী সীমানন্দ, দাস দেবজ্যোতি ও ভট্টাচার্য্য নির্মলেন্দু, 1981. জীবন বিজ্ঞান (দ্বিতীয় খণ্ড)। নিউ সেন্ট্রাল বুক এজেন্সী, কলিকাতা।

Singh, Harcharan, 1984. Household and Kitchen-Garden Pests: Principles and Practices. Kalyani Pub. New Delhi.

সেনগুপ্ত সুবোধকুমার, 1984. ফসলের রোগ পোকা। রামকৃষ্ণ মিশন, লোক শিক্ষা পরিষদ, নরেন্দ্রপুর, চব্বিশ পরগণা।

চতুর্বিংশতিতম অধ্যায়
পরিভাষা

A

Absorption—বিশোষণ
Acidic—আম্লিক
Activation—সক্রিয়করণ
Active ingredient—সক্রিয় উপাদান ; কার্যকরী উপাদান
Activity—কর্মক্ষমতা ; তৎপরতা
Adaptation—অভিযোজন
Adhesion—আসঞ্জন
Adult—পূর্ণাঙ্গ অবস্থা
Aerobic—বায়ুজীবী ; সবাত
Airtight—বায়ুরোধী
Alimentary canal—পৌষ্টিকনালী
Alimentary system—পুষ্টিতন্ত্র
Alkaline—ক্ষারীয়
Alloy—সঙ্কর ধাতু
Amorphous—অনিয়তাকার
Anaerobic—অবাত
Anal cerci—পায়ু শলাকা
Analogous—সমবৃত্তি
Anatomy—শরীরস্থান
Annuals—বর্ষজীবী
Antenna—শুঙ্গ
Anticlockwise—বামাবর্ত
Antidote—প্রতিষেধক দ্রব্য
Anus—পায়ু

A

Appendage—উপাঙ্গ
Aqueous—জলীয়
Arthropoda—সন্ধিপদ প্রাণী
Asexual reproduction—অযৌন জনন
Atrophy—অপজাত্য
Axial flow—অক্ষীয় প্রবাহ

B

Beak—চঞ্চু
Bilateral—দ্বিপার্শ্ব ; দ্বিপার্শ্বিক
Binder—বন্ধক ; আবদ্ধক
Book lung—শ্বাসযন্ত্র
Breeding—প্রজনন
Bristles—কূর্চ
Broad spectrum—বৃহৎ শক্তিযুক্ত
Bulb—কন্দ

C

Caterpillar—শুঁয়াপোকা
Cell—কোষ
Cephalothorax—শিরোবক্ষ
Centrifugal—অপকেন্দ্র
Chassis—কাঠাম
Chlorophyll—পত্রহরিৎ
Ciculatory system—সংবহন তন্ত্র
Claspers—রমনিকা

C

Class—শ্রেণী
Classification—শ্রেণীবিন্যাস
Cloaca—অবসরণী
Clockwise—দক্ষিণাবর্ত
Compatible—সুসঙ্গত
Component—উপাদান
Compound—যৌগিক পদার্থ
Compound eye—পুঞ্জাক্ষি
Compression—সংনমন
Complete metamorphosis—সম্পূর্ণ রূপান্তর
Cone—শঙ্কু
Concentration—মাত্রা ; শক্তি
Constituent—উপাদান
Copulatory organ—রমণ অঙ্গ
Corm—গুঁড়িকন্দ
Crystal—কেলাস
Culm—তৃণকাণ্ড
Cuticle—কৃত্তিকাবরণী ; ত্বক
Cylindrical—বেলনাকার

D

Decomposition—শটন ; বিয়োজন
Degeneration—অপজাত্য
Dehydration—নিরুদন
Deposition—অবক্ষেপণ
Dermal—ত্বাচ
Development—পরিস্ফূরণ
Diffusion—ব্যাপন
Diluent—তরলকারী পদার্থ
Dominant—প্রকট
Dorsal—পৃষ্ঠদেশীয়

E

Ecdysis—খোলস নির্মোচন
Ecology—বাস্তব্য বিদ্যা
Elytra—কঠিন আবরণী
Emulsion—অবদ্রব
Entomology—কীটতত্ত্ব
Enzyme—উৎসেচক
Epidermis—বহিঃত্বক
Excretory system—রেচন তন্ত্র
External morphylogy—বহিঃ আকৃতি
Exuviae—খোলস

F

Family—গোত্র
Fermentation—সন্ধান
Fermented—সন্ধিত
Fertilization—নিষিক্তকরণ
Filtration—পরিস্রাবণ
Flash Point—জ্বলনাঙ্ক
Fumigant—ধূপন বিষ
Fungicide—ছত্রাকনাশক

G

Generation—জনু
Genetal aperture—জনন ছিদ্র
Genetics—বংশগতি ; জন্মসৃষ্টি
Genus—গণ
Gill—ফুলকা

G

Gonad—জনন গ্রন্থি

Gravid—গর্ভিনী

H

Habitat—বাসস্থান

Homogeneous—সমসত্ত্ব

Homologous—সমসংস্থ

Homologue—সমগণীয়

Homoithermic—সমোষ্ণশোণিত

Honey dew—মধুবিন্দু

Hibernation—শীতঘুম ; শীতস্তম্ভ

Host—পোষক

Hydraulic pressure—ঔদক চাপ

Hydrolysis—জল বিশ্লেষ ; আর্দ্র বিশ্লেষ

Hydrophilic—জলপ্রেমী

Hydrophobic—জলবিদ্বেষী

Hygroscopic জলাকর্ষী

Hypodermis—অধস্ত্বক

I

Identification—শনাক্তকরণ

Inert—নিষ্ক্রিয়

Insecticide—কীটনাশক

Internode—পর্বমধ্য

Interspecific competition—আন্তরপ্রজাতি প্রতিযোগিতা

Intraspecific competition—আন্তঃপ্রজাতি প্রতিযোগিতা

Isomer—সমাবয়বী

J

Jointed appendages—সন্ধিল উপাঙ্গ

K

Kidney—বৃক্ক

Kingdom—রাজ্য বা সর্গ

L

Labial palp—ওষ্ঠমণ্ড

Labium—নিম্নোষ্ঠ

Labrum—উপরোষ্ঠ

Larva—কীড়া ; শূক ; শুককীট

Leaf sheath—কাণ্ডবেষ্টক পত্রমূল; পত্রবেষ্টনী

Light-trap—আলোক ফাঁদ

Legislative—বিধানিক

Longitudinal—অনুদৈর্ঘ্য

M

Mammalia—স্তন্যপায়ী প্রাণী

Mandible—চোয়াল

Membrane—পর্দা ; ঝিল্লি

Median—মধ্যগ

Mesothorax—মধ্যবক্ষ

Metabolism—বিপাক

Metamorphosis—রূপান্তর

Metathorax—পশ্চাদবক্ষ

Microbe—আণুবীক্ষণিক জীব

Mid intestine—মধ্য অন্ত্র

Migration—পরিযান

Mite—মাকড়

Molecule—অণু

Mollusca—কম্বোজ

Morphology—অঙ্গসংস্থান

Moulting—নির্মোচন

M

Mouth parts—মুখ-উপাঙ্গ
Multivoltine—বহুচক্রী

N

Nervous system—স্নায়ুতন্ত্র
Node—পর্ব
Notified—প্রজ্ঞাপিত
Nozzle—মুখ-নল

O

Oesophagus—অন্ননালী
Order—বর্গ
Organ—অঙ্গ
Origin—উৎপত্তি
Output—উৎপাদ
Ovary—ডিম্বাশয়
Oviparous development—অণ্ডজ পরিস্ফুরণ
Oviduct—ডিম্বনালী
Ovipositor—ডিম্বস্থালক
Ovum—ডিম্বাণু
Oxidation—জারণ

P

Panicle—যৌগিক মঞ্জরী
Parasite—পরজীবী
Parthenogenesis—অপুংজনি
Pathogenic organism—রোগ সৃষ্টিকারী জীব
Peduncle—বৃন্ত ; পুষ্পদণ্ড
Perennials—বহুবর্ষজীবী
Pharynx—গলবিল

P

Phase—অবস্থা ; দশা
Photosynthesis—সালোকসংশ্লেষ
Phylum—পর্ব
Physiology—শারীরবৃত্ত
Phytoplankton—উদ্ভিদকণা
Piercing-sucking—ভেদক-চোষক
Pin—কাঁটা
Pollution—দূষণ
Polymorphism—বহুরূপতা
Pre-emergence—প্রাক্-উদ্গত
Predator—পরভূক
Process—বহিঃ উপাঙ্গ
Property—ধর্ম
Prothorax—পুরোবক্ষ
Pupa—পুত্তলি, মূককীট

Q

Quarantine—নিরোধন

R

Reaction—বিক্রিয়া
Rectum—মলনালী
Replace—প্রতিস্থাপন
Residue—অবশেষ ; অবশিষ্ট
Respiration—শ্বসন
Resistant—সহনশীল ; সহনক্ষম

S

Salivary gland—লালাগ্রন্থি
Scale—আঁশ ; শল্ক
Secretion—নিঃসরণ

S

Sense organ—জ্ঞানেন্দ্রিয়

Sensory—সংবেদী ; সুবেদী

Sexual dimorphism—যৌন দ্বিরূপতা

Shell—খোলক

Shoot—বিটপ ; অঙ্কুর ; নবাঙ্কুর

Simple eye—সরলাক্ষি

Snout—তুণ্ড

Soluble—দ্রবণীয়

Solution—দ্রবণ

Solvent—দ্রাবক

Species—প্রজাতি

Sperm—শুক্রাণু

Spikelet—অণুমঞ্জরী

Spiracle—শ্বাসছিদ্র

Spore—বীজগুটি

Stage—অবস্থা ; দশা

Sterilization—নির্বীজন

Stomach—পাকস্থলী

Stomata—পত্ররন্ধ্র

Structure—গঠন

Sub-dorsal—অধঃ-পৃষ্ঠদেশীয়

Suction—শোষণ

Suction stroke—ভরক ঘাত

Surface tension—পৃষ্ঠটান

Suspension—প্রলম্বন

Systemic poison—অন্তর্বাহী বিষ; সংবাহী বিষ

T

Testis—শুক্রাশয়

Thorax—বুক

Throttle—প্রবাহরোধক

Tissue—কলা

Trachea—শ্বাসনালী

Tuber—স্ফীতকন্দ

U

Unisexual—একলিঙ্গ

V

Valve—কপাটক

Ventral aspect—অঙ্কদেশ

Vestigeal—লুপ্তপ্রায়

Viscosity—সান্দ্রতা

Viviparous development—জরায়ুজ পরিস্ফুরণ

Volatile—উদ্বায়ী

Vortex plate—ঘূর্ণিপাত

W

Water soluble—জলদ্রাব্য

Wetting agent—আর্দ্রকারী বস্তু

Whorl—আবর্ত

Wire gauge—তারজালি

Z

Zoology—প্রাণিবিদ্যা

শুদ্ধিপত্র

পৃষ্ঠা	পঙ্‌ক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
		প্রথম অধ্যায়	
১	১০	গ্রীক	গ্রীক
১	১৭	History	Histology
১	১৮	Zoogeograpy	Zoogeography
১	১৯	Geneties	Genetics
		দ্বিতীয় অধ্যায়	
৬	৫	Cepholathorax	Cephalothorax
৬	চিত্র 1 A	পিশু	শিশু
		তৃতীয় অধ্যায়	
৯	প্রথম শিরোনাম	there	their
৯	দ্বিতীয় শিরোনাম	Definitlon	Definition
১১	১০	Quarantinc	Quarantine
১২	১৩	entrol	control
১২	২৪	past	pest
১৩	১	varilties	varieties
১৩	১৩	নিপুপভাবে	নিপুণভাবে
১৪	৪	সয়য়ের	সময়ের
১৮	১	অথিকতর	অধিকতর
২১	২৭	Pctinophora	Pectinophora
২৩	২২	Coltony	Cottony
২৩	২৯	Evglandina	Euglandina
২৫	২৬	Teirastichus	Tetrastichus
২৬	৩	Japanes	Japanese
২৬	৯	canepoles	campeoles
২৭	১৫	ইউলান	ইউলান
২৭	১৯	Pentachtorophinol	Pentachlophenol

পৃষ্ঠা	পঙ্‌ক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
২৭	২৩	Wiliiams	Williams
২৭	২৫	Integumat	Integument
২৮	২৬	phosdhide	phosphide
২৮	২৭	posion	poison
২৮	২৯	Nicotene	Nicotine
২৯	২৩	compourds	compounds
৩০	২৭	Syptemic pcisons	Systemic poisons
৩১	৬	Manazone	Menazon
৩২	৬	Vaeuum	Vacuum
৩৩	২৮	নিক্রিয়	নিষ্ক্রিয়
৩৯	১	কীটনাকশ	কীটনাশক
৪১	১৮	য়াজ্য	রাজ্য
৪২	১৭	Bunchi	Bunchy
৪২	২১	Poisions	poisons
৪৪	২	Niloparvata	Nilaparvata
৪৭	১২	Methvl	Methyl
৪৯	১১	Drup	Drupe
৫১	১৬	র‍্যবহৃত	ব্যবহৃত
৬২	১২	নিষ্কর্ষণ	নিষ্কাষণ
৬৪	৪	ক্ষম	সক্ষম
৬৬	১৩	কম্বোজনাক	কম্বোজনাশক
৬৮	৬	হখত্তাছিল	হইয়াছিল
৭০	২৩	টিএমটিড়ি	টিএমটিডি
৭১	১৩	ক্লেরাইড	ক্লোরাইড
৭২	৫	Blsticidin	Blasticidin
৭৪	১২	পক্ষু	পক্ষে
৭৬	১৫	2,4-	2,4-D
১০৮	১	ফলকা	ফুলকা
১১৮	১০	12 kg	30 kg
১২৬	৭	ছেটে	ছোট

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
১২৬	২৯	তুট্টা	ভুট্টা
১৪২	৭	Aarchis	Arachis
১৪২	৬	Groundunt	Groundnut
১৪৪	৩	5%	25%
১৪৫	২৭	Perigoca	Perigœa
১৫০	৪	Chilotraca	Chilotraea
১৬৬	১৫	60-70	60-70 gm
১৬৭	২৪	Coleoptra	Coleoptera
১৭২	৯	ইহার	ইহারা
১৭৪	২৭	Aulacopho	Aulacophora
১৭৮	১০	melongena	melongena
১৭৮	১৫	tuberosum	melongena
১৭৮	২০	Lcucinodes	Leucinodes
১৮০	১৭	Epliachna	Epilachna
১৮০	১৭	Coleapetra	Coleoptera
১৮০	১৯	Coleopetra	Coleoptera
১৮০	২৫	Hemipetra	Hemiptera
১৮২	৮	Meloidoyne	Meloidogyne
১৮৩	২৭	cucurbitan	cucurbitae
১৮৫	৪	erops	crops
১৮৬	৪	canlorapa	Caulorapa
১৮৬	২৬	মৃত্যর	মৃত্যুর
১৮৮	২৭	Lipayhis	Lipaphis
১৯০	৯	দিমে	দিনে
১৯৫	২৩	আক্রান্ত	আক্রান্ত
২০৩	৫	কাকলিওনিডি	কার্কুলিওনিডি
২০৪	২৪	শয়ীরযুক্ত	শরীরযুক্ত
২২১	১২	Tetranychuns	Tetranychus
২২৫	৫	Diaspididae	coccidae
২৩৪	১২	Lepidotera	Lepidoptera
২৩৪	১৭	Aleyrodidac	Aleyrodidae
২৩৭	১৯	বামাদী	বাদামী
২৫৯	২৭	Coloeptera	Coleoptera
২৬৩	হেডিং	ষষ্ঠ	ষষ্ঠদশ
২৭১	২২	parakect	Parakeet

"কীটতত্ত্ব কীটদমন ও শস্যসংরক্ষণ" পাঠ্যপুস্তকটি পশ্চিমবঙ্গের কৃষি মহাবিদ্যালয়দ্বয়ের প্রাণিবিদ্যা ও কীটতত্ত্বের পাঠক্রমানুযায়ী লিখিত হইয়াছে। এই পুস্তকের বত্রিশটি অধ্যায়ে যে সব বিষয় আলোচিত হইয়াছে তাহা হইল প্রাণিবিদ্যায় কীটের প্রাধান্য, বৈশিষ্ট্য ও কীটের শ্রেণীবিভাগ; ফসলের ক্ষতিকর প্রাণিকুল; কীটদমনের জন্য অনুসৃত বিভিন্ন পদ্ধতি ও কীটনাশকের শ্রেণীবিভাগ; কীটনাশক ব্যবহারকালীন সাবধানতা; কীট নিয়ন্ত্রণের সম্পূরিত ব্যবস্থাপনের সাম্প্রতিক প্রবণতা; বিভিন্ন শ্রেণীর কীটনাশক, ছত্রাকনাশক, প্রভৃতির ধর্ম ও ব্যবহার; ফসল রক্ষার কাজে বিভিন্ন যন্ত্রপাতি ও তাহাদের ব্যবহার; বিভিন্ন শ্রেণীর ফসল ও বৃক্ষাদির প্রধান প্রধান কীটশত্রুদের বিবরণ ও তাহাদের দমন ব্যবস্থা; বহুভোজী কীটশত্রু যেমন পঙ্গপাল ও উইপোকার জীবন বিজ্ঞান ও দমন ব্যবস্থা; গোলাজাত ফসলের কীটশত্রুদের পরিচিতি, জীবন-ইতিহাস ও দমন ব্যবস্থা; ফসলের শত্রু হিসাবে কম্বোজ, পক্ষী ও ইঁদুরের সাধারণ বিবরণ ও দমন; ফসল রক্ষণ ও পরিবেশ দূষণ; উদ্ভিদরোগ নাশক ও কীটনাশকগুলির সাধারণ রাসায়নিক নাম ও বাজারে প্রচলিত নাম।

বাইশ টাকা